Anno X - Nuova Serie Gennaio-Marzo 1930 (VIII) — N. 1

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Rassegna dei casi fitopatologici

osservati nel 1929

L'annata 1929, per quanto riguarda le condizioni meteoriche, è stata caratterizzata da un freddo invernale eccezionale, quale da moltissimi anni non era stato segnalato non solo nelle regioni settentrionali della penisola, ma anche in quelle meridionali ed insulari. Alcune notizie sulle estreme temperature raggiunte nelle principali nostre regioni e sui danni subiti dalle varie piante coltivate e che furono raccolte da questa R. Stazione per esser comunicate all'Istituto Internazionale di Agricoltura, vengono quì riportate in parte.

L'inizio dell'inverno 1928-29 trascorse normalmente per quel che riguarda la temperatura, ma sino dalla prima decade di gennaio il freddo si fece intenso e al disotto della normalità, provocando nevicate, geli e brinate, specialmente nell'Italia settentrionale e centrale, senza però produrre danni apprezzabili. Qualche danno si verificò nelle seconda decade del mese intensificandosi le nevicate, il gelo e le brinate, che diventarono quasi generali e persistenti nella terza decade, determinando danni sensibili agli ortaggi, alle patate e ai seminati. I danni più gravi si verificarono però nella prima e seconda decade di febbraio in cui la temperatura discese ancora notevolmente in quasi tutta l'Italia conti-

nentale. Nella terza decade si verificò un leggero miglioramento delle condizioni meteorologiche pur rimanendo ghiacciato il terreno di buona parte delle campagne delle regioni settentrionali e centrali. Con la fine del mese di febbraio si può considerare terminato il periodo di freddo eccezionale.

Le temperature più basse verificatesi nelle diverse regioni dell'Italia settentrionale, centrale e parte di quelle meridionali, durante i mesi di gennaio e febbraio di quest'anno, sono state le seguenti:

Piemonte: da -14° a -20°, Lombardia: da -17° a -22°, Veneto: da -18° a -25°, Trentino ed Alto Adige: da -17° a -25°, Venezia Giulia: da -16° a -25°, Emilia: da -18° a -25°, Liguria: da -6° a -12°, Toscana: da -10° a -18°, Umbria: da -10° a -16°, Marche: da -8° a -14°, Abruzzo: da -12° a -24°; Campania: da -5° a -9°, Molise: da -6° a -10°, Basilicata: da -8° a -12°.

Queste minime concernono le regioni nelle quali si trovano estese colture agrarie, non essendosi tenuto conto delle temperature ancora più eccezionali verificatesi nelle plaghe di alta montagna.

Fra le piante erbacee furono fortemente danneggiate le ortensi (il rosmarino restò gelato in gran parte), i seminati di grano subirono per effetto del gelo dei diradamenti più o meno estesi, specialmente nelle bassure; fra le piante legnose da frutto, la vite e l'olivo subirono i più gravi danni: il pesco, il melograno e il fico furono pure danneggiati notevolmente. Fra le piante legnose ornamentali furono seriamente danneggiati gli oleandri, i cipressi, gli eucalipti, i platani, i salici, i gelsi, gli ontani, gl'ippocastani e i pioppi (specialmente il canadense). Fra le viti si dimostrarono resistentissime quelle americane ed alquanto meno gl'ibridi con *sangue* di vinifera. Fra le varietà nostrane relativamente più resistenti si sono presentate quelle a uva rossa e buccia dura, la *Barbera* e il *Lambrusco* furono fra le più colpite, la *Freisa* meno.

Fra le diverse varietà di olivo si mostrarono più sensibili al freddo quelle più gentili come *frantoiana, moraiola, razza, rosciola*. In Liguria subirono gravi danni tutti gli agrumi indistintamente.

I tuberi di patate gelarono in grandissima quantità in Piemonte, Lombardia, Veneto, Venezia Giulia, Trentino, Alto Adige, Emilia ed Abruzzo. I semi di canapa pure subirono gravi danni con perdita della germinabilità.

Circa la percentuale di piante danneggiate per ogni specie coltivata non si hanno dati sicuri. Per la vite si può calcolare che nella Valle Padana, dove i danni sono stati più rilevanti, le viti più o meno danneggiate sono circa il 50%. La percentuale delle viti uccise o rese inservibili dal freddo varia moltissimo da regione a regione. In certe plaghe del Modenese anche il 10% delle viti si può ritenere perduto. Nella maggior parte dei casi è stato danneggiato solo il legno di due o tre anni. Per l'olivo si può calcolare che nell'Italia centrale il 30% delle piante è stato più o meno seriamente danneggiato nei rami e nel fusto, danni che sono stati aggravati dallo sviluppo della rogna o tubercolosi (*Bacterium Savastanoi* Smith).

In alcune plaghe il 2% delle piante è stato ucciso completamente, mentre molte altre presentano la necrosi parziale dei rami e del fusto.

In tutte le piante legnose colpite dal freddo subirono il danno maggiore i rami più giovani e anche le foglie nelle sempreverdi. I rami più grossi ed il fusto ebbero necrotizzate zone più o meno estese del cambio, della corteccia e dell'alburno con spaccature longitudinali.

Per quanto riguarda le viti, è stato accertato che l'indebolimento per fillossera, la potatura troppo lunga, la elevata umidità del terreno e l'abbondanza in questo di materia organica, hanno provocato in alcune regioni danni estesi anche alle varietà riconosciute più resistenti al freddo. Nell'Emilia vi sono stati poderi nei quali i vigneti che ebbero una potatura nel primo periodo del-

l'inverno, rimasero quasi tutti gelati, mentre quelli lasciati intatti durante il periodo invernale furono molto meno danneggiati o quasi per niente nei tralci di due anni.

Nella pianura i danni furono più gravi che in collina. Non dappertutto però questa diversa ubicazione dei vigneti determinò in modo costante un comportamento diverso delle piante all' azione del freddo. In Piemonte ad es., è stato osservato che in alcune località mentre nelle valli il gelo è stato ininterrotto giorno e notte, sulle colline solatie durante il giorno il sole faceva fondere la neve accumulata sui tralci e poi, sulla sera, l'acqua di fusione tornava a congelarsi con effetti deleteri. Dove le viti erano coltivate a pergolato in vicinanza di muri o miste ad alberate, un freddo di -20° non ha prodotto danni. A seconda dell'età delle piante sono state notate delle differenze nella maggiore o minore sensibilità al freddo. Nelle viti giovani sui terreni ricoperti di neve i tessuti congelati si estendevano a tutta o quasi tutta la parte aerea sino a 30 cm. circa dal suolo. Nelle viti vecchie il congelamento si è verificato anche più in basso; ma non sempre, chè in alcune località le viti anziane hanno sofferto meno che quelle giovani. Le gemme uccise furono nella proporzione di circa l'ottanta per cento.

In generale il limite inferiore della parte delle piante che rimase uccisa o danneggiata dal gelo fu determinato dal livello raggiunto dalla neve. Al disotto di questo livello o pochi centimetri da questo i tessuti non soffrirono. Ma dove non era neve le viti giovani ebbero gelate anche le radici superficiali.

Il terreno compatto, con difficoltà di scolo, contribuì a render le viti, come tutte le altre piante, più sensibili all'azione del freddo. Anche i lavori colturali dimostrarono la loro influenza. Le viti concimate razionalmente, regolarmente zappate e liberate dalla gramigna e da altre erbacee, soffrirono meno di quelle semiabbandonate.

Le viti a legno compatto, con poco midollo, si mostrarono più resistenti di quelle più ricche di tessuti parenchimatici. Dove non fu trascurata la vecchia abitudine di proteggere sotto uno strato di terra le viti alla fine di autunno, dopo una parziale potatura, non si verificarono danni.

Per quanto riguarda gli olivi, i più danneggiati furono quelli posti nelle valli e in pianura, resistettero meglio quelli posti in collina. Gli olivi di quasi tutte le valli Veronesi persero la sola foglia, facendo così scomparire l'infezione della tignola.

Fra gli alberi da frutto, i fichi e i melograni furono in gran parte uccisi nell'Alta Italia, i nespoli del Giappone soffrirono pure molto. I ciliegi ed i susini furono danneggiati nel fusto. Per i peschi fu osservato che mentre il distacco della corteccia dal tronco era generale per le piante poste su terreno soggetto alla irrigazione, ne erano del tutto immuni le piante situate su terreno poco ricco di acqua.

Fra le piante ornamentali i cedri, le criptomerie, i ligustri, le magnolie, gli evonimi, gli eucalipti ed i cipressi persero le foglie e molti disseccarono completamente.

Gl'ippocastani, i *Taxus*, alcuni abeti (*Abies Pinsapo*) furono danneggiati sopratutto nelle gemme terminali. Il leccio nell'Emilia fu fortemente danneggiato. Il bambù presentò casi sporadici di congelamento. Lungo i fossati dei campi intere file di salici manifestarono gli effetti del gelo lungo il tronco. I platani dei pubblici passeggi soffrirono di più se provvisti di fossette intorno al pedale. Furono osservate spaccature del tronco lunghe sino a tre metri.

Circa la valutazione dei danni prodotti dal freddo, i dati raccolti furono assai contradittori ed incerti.

Come considerazione generale è da fare notare che questi danni, controllati nella primavera avanzata, sono risultati minori di quanto si era ritenuto, giudicando da

quelli che potevano essere gli effetti presumibili di temperature tanto basse. A questo riguardo alcuni sono di opinione che le minime temperature citate nella letteratura viticola come letali per la vite debbano essere abbassate, essendosi questa pianta dimostrata assai più resistente al freddo di quanto si riteneva.

Malgrado l'intenso freddo invernale e il ristagno di acqua nei terreni più bassi, non si sono costatati forti ed estesi attacchi del *mal del piede* al frumento, e ciò si deve attribuire in parte ai metodi colturali notevolmente migliorati in questi due ultimi anni. Sembra che all'eccezionale freddo dell'inverno sia dovuto lo sviluppo abbondante che in quasi tutte le regioni del nostro paese hanno presentato diversi insetti dannosi, come gli afidi, le cocciniglie e le cavallette delle quali è stato constatato, oltre che numerosi centri d'invasione (1), anche l'eccezionale tardivo sviluppo. In provincia di Rovigo infatti si è iniziata la lotta contro le piccole larve nel mese di agosto. Invasioni abbastanza gravi si ebbero nelle provincie di Foggia, Matera e Ravenna.

Sarebbe senza dubbio interessante determinare esattamente le cause di questo aumento di alcuni insetti parassiti e quale rapporto vi sia con gli effetti dell'intenso freddo invernale.

La stagione primaverile-estiva è stata assai favorevole allo sviluppo di tutte le colture, specialmente di quelle erbacee, che nell'Italia meridionale ed insulare hanno dato raccolti abbondanti per effetto sopratutto delle piogge cadute nella seconda metà di maggio e nei primi di giugno.

---

(1) Fu segnalata la comparsa delle cavallette (*Dociostaurus maroccanus*) nelle seguenti regioni: Sardegna: prov. di Cagliari, Nuoro e Sassari. Sicilia: prov. di Palermo. Calabria: comuni di Sibari e Corigliano Calabro. Puglia: prov. di Foggia e Matera. Lazio: prov. di Viterbo e di Roma. Umbria: prov. di Terni. Emilia: prov. di Ravenna. Veneto: prov. di Rovigo. Istria: Pola.

Devesi però notare che il caldo-umido di quest'ultimo mese ha favorito notevolmente lo sviluppo delle ruggini del grano e la peronospera della vite. Queste stesse condizioni meteoriche hanno pure determinato la comparsa o la maggiore estensione di due nuove affezioni della vite di cui sarà detto, oltre che nella descrizione dei singoli casi osservati, anche in una nota più particolareggiata del Dr. Mencacci.

Molti dei casi patologici constatati nel 1929 sono identici a quelli dei quali venne già riferito nelle rassegne degli anni precedenti, per cui si è ritenuto di ometterne qualsiasi accenno, come pure di quelli più comuni e privi di ogni interesse, a meno che il ripetersi di alcuni di essi, meno frequenti, possa costituire un fatto degno di menzione.

I. – Malattie delle piante legnose.

A) Malattie della Vite.

Marciume dell'uva. — La predisposizione dei grappoli di uva agli attacchi di alcuni parassiti non molto virulenti e determinata dagli abbassamenti di temperatura in piena estate, si è resa molto evidente nel 1929. Le pioggie e il notevole abbassamento di temperatura verificatosi nella seconda metà di agosto, hanno reso possibile l'attacco degli acini da parte non solo della *Botrytis cinerea* Pers., ma anche da parte di alcuni sferopsidei, riferibili a specie di *Phoma* semisaprofiti che in alcuni casi hanno fatto credere alla comparsa del *Black-rot* (*Guignardia Bidwellii* (Ell.) Viala et Ravaz) o del marciume bianco (*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.). Campioni simili ci sono pervenuti da diverse regioni, ma specialmente dai Castelli Romani.

Un'altra forma di marciume dell'uva, ma indipendente da abbassamenti di temperatura, è stata constatata su campioni inviatici dall'Osservatorio di Fitopatologia

di Casale Monferrato. Si trattava di un'alterazione che giungeva assai profondamente nel pericarpio. In alcuni acini anzi la necrosi del tessuto era più estesa nell'interno di questi che alla loro superficie. Non sono stati trovati nè funghi nè batteri ai quali poter attribuire questa alterazione, che è riferibile piuttosto a punture di insetti, forse di emitteri.

È probabile che si tratti di danni prodotti dal *Lopus sulcatus* Fieb. o da forme affini. E' noto come in Francia e altrove i danni dei grappoli prodotti dall'emittero suddetto sono spesso ingenti. Sarà quindi opportuno che nell'anno in corso sieno fatte diligenti osservazioni per stabilire con sicurezza la presenza del *Lopus sulcatus* nei vigneti che hanno subìto l'alterazione degli acini suddetta.

Decolorazione apicale degli acini. — Dalla R. Delegazione antifilosserica di Ruvo di Puglia abbiamo ricevuto ancora dei campioni di *uva baresana* presentante una decolorazione apicale degli acini, già riscontrata nel 1925 e 26 e che è stata da noi attribuita ad una depressione dei processi di respirazione e traspirazione della regione terminale degli acini stessi, per cui ne deriva una deficiente formazione di clorofilla. Tale depressione si ritenne in relazione a condizioni meteoriche anormali, ma il fatto che il fenomeno torna a ripetersi quasi ogni anno lascia alquanto dubbiosi sopra una simile ipotesi.

Gli acini non presentano alcuna traccia di lesioni nè di azioni parassitarie, quindi il fenomeno è certamente attribuibile a una perturbazione della attività funzionale del pericarpio. L'aumento dell'attività delle ossidasi che questo presenta nella regione albicata fa ammettere come probabile un'analogia con altri casi di albinismo parziale presentato dalle foglie e da altri organi verdi delle piante le più diverse e riferibile spesso all'azione di *virus* filtrabili.

Sono state consigliate, a titolo di prova, concimazioni con sali potassici e solfato di manganese.

Dermatosi dei peduncoli e della rachide, come pure degli acini, è stata riscontrata su campioni inviati dall'Osservatorio di Fitopatologia di Taranto.

Si tratta di un'alterazione che colpisce i grappoli di uva della varietà *Primitivo di Gioia*. Il materiale venne raccolto nel territorio del Comune di Sava, dove da qualche anno i vigneti, pur producendo abbondantemente, non portano a maturazione il frutto. È stato constatato che in luglio comparisce sul peduncolo di alcuni acini una depressione simile a un'erosione d'insetti. In seguito il peduncolo presenta una strozzatura in quel punto ed imbrunisce. La percentuale dei peduncoli così danneggiati aumenta con l'inoltrarsi della stagione calda e all'invaiatura l'alterazione si estende ancor più invadendo anche la rachide. Sono più colpiti i grappoli inferiori, più vicini al terreno. Il fenomeno si presenta su piante isolate, ma può colpire, come nel 1929, più del 50% delle viti.

L'esame dei peduncoli, delle rachidi e degli acini, eseguito con la lente e col microscopio, ha rivelato che l'alterazione presentata da questi organi era riferibile a una *dermatosi*, a cui era seguita, sui peduncoli e sulle rachidi, una cicatrizzazione parziale per produzione di sughero, mentre in altri punti i tessuti corticali erano imbruniti e morti senza una formazione di fellogeno. Sugli acini si presentavano aree più o meno estese di color cuoio, incavate o raggrinzite. In corrispondenza della dermatosi dei peduncoli e delle rachidi, dove si era formato il sughero, non si osservavano tracce di funghi nè di batteri, ma dove i tessuti erano imbruniti e privi di turgescenza si notava la presenza di miceli riferibili, più comunemente alla *Botrytis cinerea* e più raramente a un *Cladosporium*. Nei tessuti imbruniti degli acini non fu riscontrata alcuna traccia di microrganismi. Da questi risultati è stato concluso che l'alterazione dei peduncoli e delle rachidi è dovuta ad infezione fungina, la quale però è solo resa possibile dalla *dermatosi*. Questa necrosi

del tessuto epidermico non sembra attribuibile all'azione parassitaria di funghi nè di batteri.

E' stato cercato a lungo se il fenomeno fosse stato causato da un attacco della *Phoma flaccida* che nella Francia meridionale ha causato notevoli perdite del prodotto in questi ultimi anni, ma nei tessuti necrosati non si è trovato traccia del micelio di questo fungo.

Anche per questo tipo di alterazione, come per quello riferito più sopra per il Piemonte, sarà da ricercare prima di tutto se non intervenga l'azione d'insetti negli stadi giovanili dei grappoli.

Un altro caso patologico che si presentava con *dermatosi* al primo e secondo internodio basale dei germogli ed anche sui picciuoli delle foglie, ci è stato inviato dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Marino (Roma). La malattia è comparsa nel territorio di Genzano da tre o quattro anni e ne è maggiormente colpita la varietà *Cacchione bianco*. In questo caso però la dermatosi è accompagnata da altri fenomeni. Le foglie restano fortemente tomentose, semiaccartocciate, gibbose e anche fortemente laciniate. I fiori vanno soggetti ad abbondante colatura e le infiorescenze disseccano rapidamente I fiori che allegano danno origine ad acini che non giungono a maturazione.

Dai tessuti alterati in seguito alla dermatosi è stato isolato l'*Aureobasidium Vitis* Viala et Boyer var. *album* Montem., ma a questo fungo non si può attribuire una azione apprezzabile nell'eziologia dei fenomeni anzidetti. Dalle ricerche del dott. M. Mencacci, che vengono pubblicate in questo stesso fascicolo, risulterebbe probabile l'intervento d'insetti (*tripidi*).

Che possa trattarsi di effetti dell'*arricciamento* (*court-noué*) è da escludersi assolutamente.

Acariosi. — Deformazioni caratteristiche delle foglie con ramificazione del lembo (riferibili a un caso di *antofillogenia* del Morren), sono state osservate sul *cacchione bianco* nei Castelli Romani ed attribuibili forse

ad acari. Il Dr. M. Mencacci ne riferisce più oltre in una nota a parte. Confrontando le fotografie che a quest'ultima sono unite con quelle pubblicate in questo stesso Bollettino dal Prof. Rivera nell'anno scorso, può rilevarsi facilmente che si tratta della stessa malattia. Questa dunque si troverebbe nel Lazio e in Umbria, almeno per quanto ci risulta.

Rossore. — In alcuni vigneti, di proprietà del Marchese Gargallo di Castel Lentini, posti presso Priolo (Siracusa) si è manifestato sino dal 1926 un rossore delle foglie che tutti gli anni comparisce sul finire dell'estate in concomitanza della incompleta maturazione e scarsità del prodotto.

Le viti, che appartengono alla varietà *Chassélas, Nero, Nerello* di Siracusa, ed altre varietà locali, sono innestate su *Monticola* e su *Rupestris du Lot* in terreno siliceo-argilloso, assai compatto.

E' presumibile che il fenomeno siasi iniziato, in modo meno evidente e in forma sporadica, anche due anni prima di quando richiamò l'attenzione del viticultore. La malattia è stata attribuita al *mal della California*, ad effetti di attacchi dell'oidio, a squilibrio fra assorbimento radicale e traspirazione ed a cause di natura meteorica. Non venne riscontrata alcuna traccia di marciume radicale nè di necrosi del punto d'innesto. Circa il 50% delle viti esaminate rivelarono i caratteri interni dell'*arricciamento*, ma nessun rapporto venne constatato fra questa malattia e la comparsa del rossore. Nelle varietà ad uva bianca, nelle quali non si forma antocianina, le foglie presentavano l'ingiallimento e il disseccamento del margine.

Diverse prove di concimazione, sia organica, sia minerale, non hanno mostrato di avere alcuna influenza nell'ostacolare o favorire il comparire del fenomeno. Questo è andato sempre intensificandosi dal 1926 al 1928; nel 1929 forse in relazione all'andamento della stagione, assai piovosa in primavera, il rossore si è presentato molto

più attenuato ed il raccolto è stato anche relativamente abbondante.

Dovendosi escludere qualsiasi causa patogena che agisca direttamente sulle foglie, le ricerche sono state dirette a stabilire da quali cause esterne ed interne possa esser determinata questa particolare forma di deperimento.

Le conclusioni che possono esser desunte dai fatti accertati sino ad ora sono le seguenti:

Il fenomeno è in dipendenza di un disarmonico funzionamento della marza e del soggetto, le cui conseguenze più tangibili si riassumono in un'inadeguata fornitura d'acqua alle foglie nel periodo estivo, specialmente in agosto e in settembre. Da quì l'ingiallimento delle foglie nelle varietà ad uva bianca e l'arrossamento in quelle ad uva nera col susseguente disseccamento parziale o totale della lamina fogliare che s'inizia nel margine e progredisce verso il centro e la base della lamina stessa.

La scarsità d' acqua determina di conseguenza una scarsità di elementi minerali, fra i quali principalmente il potassio, ciò che rende più lenta e difficile la migrazione dei carboidrati dalle foglie agli acini in formazione. L'accumularsi degli idrati di carbonio nel mesofillo favorisce, come è noto, la formazione dell'antocianina. Da ciò il rossore, mentre il disseccamento del lembo fogliare è dovuto unicamente alla scarsità dell'acqua.

Questi fatti indicano che l'assorbimento radicale, sufficiente nel periodo primaverile e al principio dell'estate, diventa gradatamente insufficiente ai bisogni della parte aerea. L'apparato radicale assorbente subisce quindi un esaurimento precoce in confronto all'attività funzionale delle foglie. Il terreno profondamente lavorato sembra attenuare questa insufficienza dell' assorbimento radicale, ma una simile inadeguata capacità funzionale costituisce, a quanto sembra, un effetto difficilmente evitabile del terreno argilloso sopra l'apparato radicale del vitigno portinnesto. È presumibile che altri vitigni, come

la *Riparia* × *Berlandieri* 420 A, possano risentire meno di questo effetto dannoso.

Sono ora in corso delle esperienze per determinare quale sia l'influenza della lavorazione del terreno anticipata o ritardata, nel periodo primaverile, sopra il manifestarsi e sopra l'intensità del rossore.

Danni del fulmine. — Da S. Felice Circeo ci sono pervenuti nel giugno dei campioni di tralci e di viti intere di *moscato* che presentavano estese necrosi di tutti i tessuti nei tralci giovani, del cambio in quelli più adulti e del fusto. I peduncoli degli acini erano disseccati e così pure le foglie ed i cirri. Il fenomeno è comparso improvvisamente e su gruppi di piante. Le radici erano sane e nessuna traccia di parassiti venne trovata. Le viti sono allevate su filo di ferro. I caratteri presentati dai tessuti necrosati, la repentinità e la simultaneità del fenomeno, non ci hanno lasciato alcun dubbio che questo dovesse essere attribuito all'effetto di scariche elettriche durante qualche temporale.

B) Malattie dell' Olivo.

Maculatura bianca delle foglie. — Nel mese di giugno la R. Scuola Agraria Media di Roma richiamò la nostra attenzione sopra un'alterazione delle foglie dell'olivo non mai constatata negli anni precedenti nel vivaio della Scuola stessa.

Le foglie presentavano sulla pagina superiore macchie biancastre, rotonde, a contorno leggermente sfumato, del diametro di 1-5 mm., talvolta di forma irregolare per la confluenza di macchie vicine. Il numero di esse era molto vario, mentre in alcune foglie se ne contavano solo tre o quattro, in altre l'intera lamina ne era ricoperta. In uno stadio avanzato dell'alterazione, la superficie dell'epidermide, in corrispondenza delle macchie, si presentava rugosa e gialliccia, in ultimo la parte centrale delle macchie diventava di color nocciuola o mar-

rone presentando anche delle fenditure. In altri casi la cuticola, visibilmente distaccata dal tessuto sottostante, restava tesa su quest'ultimo, necrotizzato e limitato dal tessuto sano da una linea irregolarmente circolare bruna.

Esaminando con la lente le macchie ancora bianche, dopo averne tolta la cuticola, si notavano dei corpic-

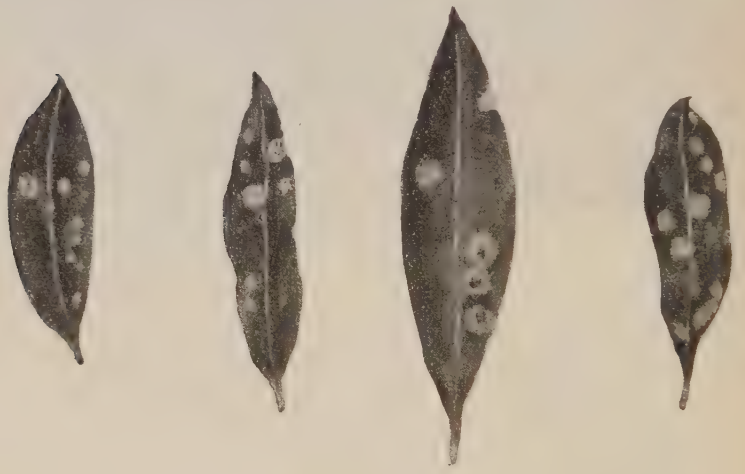

Fig. 1. — Maculatura bianca delle foglie dell'olivo.

ciuoli biancastri, rotondeggianti, simili ad uova di piccoli insetti. L'esame delle sezioni al microscopio ha dimostrato che l'alterazione consisteva in un'ipertrofia e iperplasia delle cellule epidermiche, che acquistavano dei caratteri del tutto diversi dalle cellule epidermiche normali. Il loro diametro maggiore misurava sino a 70 μ e la loro parete era assai ispessita e presentava verso l'esterno delle piccole protuberanze emisferiche, come mostra la figura qui unita. Si tratta di un carattere che è stato già descritto dal Sorauer (1) in proliferazioni

(1) Sorauer E., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, I, 1909, p. 324. Cfr. anche Küster E, *Pathologische Pflanzenanatomie*, 2 Aufl., 1916, pag. 64, fig. 30.

del callo. Queste cellule ipertrofiche erano quasi prive di contenuto, solo contenevano talora delle gocce di sostanze grasse. La parete ispessita si coloriva col Sudan III ciò che induce a ritenere che essa avesse subìto una suberificazione.

I corpicciuoli rotondi, bianchi, lucenti, che si osservano con la lente, sono costituiti da agglomerati di simili cellule. Non sono stati osservati parassiti ai quali possa essere attribuita questa alterazione, che dal punto di

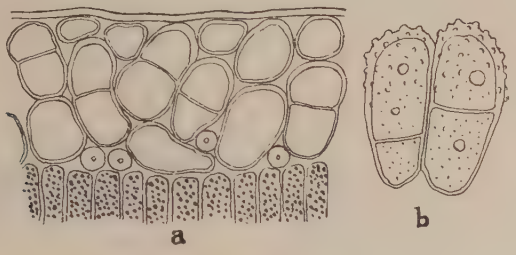

Fig. 2. — Maculatura bianca delle foglie dell' olivo.
a, Porzione di una sezione di una foglia in corrispondenza di una macchia. Cellule epidermiche ipertrofiche. *b*, due cellule epidermiche ipertrofiche isolate $\left(\text{Ingr. } \frac{300}{1}\right)$.

vista dell'anatomia patologica rientra fra le proliferazioni del callo. Non si è notato neppure una lesione dell'epidermide da cui poi derivi la formazione del callo come una reazione a uno stimolo traumatico. Sembra trattarsi piuttosto di una reazione a una stimolazione di natura chimica, dovuta sia a sostanze estranee, sia a prodotti anormali delle cellule stesse originatisi sotto l'influenza di cause patogene che hanno agito direttamente sulle foglie. Le ricerche sull'eziologia di questa strana alterazione sono ancora in corso e quindi per ora non si possono riferire conclusioni definitive sulla sua vera natura. Un fatto degno di nota è costituito dalla limitata diffusione di questo fenomeno nello stesso vivaio dove venne riscontrato, giacchè quasi esclusivamente le piante della varietà *ascolana* ne erano colpite.

È pure da notarsi che le macchie non sono comparse tutte insieme, ma per un periodo di circa un mese hanno continuato a mostrarsi anche su foglie di recente formazione. Quindi il fenomeno non è certamente da attribuirsi ad effetti postumi del forte freddo invernale, nè all'azione caustica di eventuali trattamenti invernali anticrittogamici o insettifughi. È possibile che l'inizio dell'alterazione avvenga nella cellula centrale dei peli stellati che più o meno si trovano anche sulla pagina superiore e possono andar soggetti a necrosi per cause diverse. Quest'ipotesi è stata presa in considerazione nelle ricerche ora in corso.

Danni del freddo eccessivo e sviluppo di rogna (*Bacterium Savastanoi* Smith). — Innumerevoli sono i casi di gravi danni che gli olivi hanno subito dal freddo eccezionale dell'inverno; specialmente quelle piante, che crescono nelle valli e in pianura in terreni umidi e argillosi, hanno presentato le lesioni più profonde e la necrosi estesa talora a quasi tutta la parte aerea.

L'azione del freddo come causa predisponente agli attacchi della rogna in alcuni casi ha agito in concomitanza con altre cause. Il Prof. Bonuccelli, Direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Lucca, ce ne ha segnalato un esempio in un oliveto che subì forti potature di riforma una ventina di anni fa e che da quel tempo non ha più riacquistato una vegetazione normale. Le piante di quell'oliveto, al contrario di quelle degli oliveti vicini, presentarono una sensibilità eccezionale all'azione del gelo e specialmente nel fusto i danni furono notevolmente gravi per il quasi totale distacco della corteccia. La rogna quindi si è sviluppata esclusivamente sul fusto. Questa particolare sensibilità si deve ai caratteri fisici e chimici dei tessuti periferici del fusto in quelle piante a vegetazione scadente, e cioè in una minore concentrazione delle sostanze disciolte nel succo cellulare, quindi in una minore pressione osmotica e una minore quantità di colloidi protettivi per cui la resistenza al freddo è stata

molto minore di quella delle piante vegetanti normalmente.

Una estesa infezione di rogna sulle radici si è manifestata sino dal 1926 in un giovane impianto di olivi in territorio di Francavilla (Chieti) nati da seme e provenienti da un vivaio di Pescia. Nel 1928 morirono 30 piante e 50 nel 1929.

Il caso merita di esser menzionato per richiamare l'attenzione dei Delegati del Servizio fitopatologico sopra la necessità di una rigorosa sorveglianza da esercitarsi su tutti i vivai di piante legnose da frutto in generale al fine di evitare la diffusione di questa ed altre malattie infettive, che non solo costituiscono un danno alla coltura direttamente colpita, ma rappresentano un grave pericolo per ogni altra piantagione della stessa specie o di specie affini.

Micosi delle olive. — Nel febbraio del 1929 sono state inviate a questa Stazione delle olive dal Dr. Luigi Zito di Cittanova (Reggio Calabria) presentanti delle alterazioni simiglianti a quella prodotta dalla *gloeosporiosi* o dalla *cilindrosporiosi*. Le aree alterate erano depresse e imbrunite o di color cuoio.

Il micelio che venne riscontrato nelle cellule del pericarpio era costituito da robuste ife ialine, ricche di sostanze di riserva, ma del tutto sterili.

Questo micelio si è pure conservato sterile in coltura malgrado si sia sviluppato rigogliosamente. Esso forma abbondanti filamenti aerei che costituiscono un feltro nero, carbonaceo sul substrato colturale, mentre le ife immerse in quest'ultimo restano ialine. Si tratta probabilmente di una *dematiacea*, ma occorreranno numerose colture eseguite sopra substrati nutritivi diversi per stimolare la formazione di organi di riproduzione.

Dal punto di vista fitopatologico non ha una grande importanza il riferimento sistematico di questo fungo, giacchè è ormai dimostrato che queste micosi delle olive mature possono esser determinate dai funghi i più di-

versi senza alcuna necessità di una virulenza specifica. Le condizioni che predispongono le olive a simili micosi sono sempre le stesse e cioè abbassamenti di temperatura che arrestino anche temporaneamente l'attività vitale delle cellule del pericarpio già così attenuata quando le olive sono giunte a maturazione.

Per evitare quindi i danni di questi attacchi tardivi di funghi semisaprofiti il miglior mezzo è quello di far la raccolta al più presto possibile.

Un caso simile ci è stato recentemente sottoposto ad esame dall'Avvocato Filippo Statuti e riscontrato nei suoi oliveti di Monte Porzio Catone (Roma). La micosi era determinata da due funghi, dei quali uno riferibile al gen. *Cladosporium* e l'altro al gen. *Fusarium*.

I due funghi saranno studiati dal punto di vista sistematico e da quello della patogenità per le olive mature non danneggiate dal freddo.

Influenza della vegetina sull'allegagione. — Anche nel 1929 sono state ripetute le esperienze sull'azione che la *vegetina* Gnecco può avere nel favorire l'allegagione del fiore, o, più precisamente nel favorire il completo sviluppo del pistillo.

Le esperienze furono eseguite dall'Avv. F. Statuti nei suoi oliveti di Monte Porzio Catone sopra piante della varietà *Rosciola*. Nel giorno 3 giugno furono esaminati circa 5000 fiori dei rami alti e dei rami bassi tanto di piante vegetinate che di piante senza vegetina. I risultati ottenuti da questo esame sono riportati nell'unita tabella:

Rosciola non vegetinata	rami alti	fiori con pistillo abortito	27,8 %
		fiori con pistillo completo	72,2 %
	rami bassi	fiori con pistillo abortito	17,5 %
		fiori con pistillo completo	82,5 %
Rosciola vegetinata	rami alti	fiori con pistillo abortito	21,3 %
		fiori con pistillo completo	78,7 %
	rami bassi	fiori con pistillo abortito	15,5 %
		fiori con pistillo completo	84,5 %

La *Rosciola* vegetinata presenta una minore percentuale di pistilli abortiti, però anche quest'anno i pistilli completi e giunti al loro sviluppo massimo, prima dell'antesi, posseggono uno stimma molto grande in confronto dell'ovario assai piccolo. Di questi ovari certamente solo una piccola parte può dare origine al frutto. Il fenomeno è stato generale in tutte le piante dell'oliveto e nessuna influenza ha potuto esercitarvi la vegetina, la quale probabilmente ha solo favorito un maggior assorbimento di azoto.

C) Malattie delle piante da frutto.

Pero (*Pirus communis* L.). — Un caso di BATTERIOSI delle foglie e dei rametti venne riscontrato sopra campioni inviatici dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Ravenna nel mese di luglio. I rametti presentavano la necrosi degli elementi periferici del cilindro legnoso e di parte del cambio come pure di alcune gemme. Lacune lisigene si trovavano tanto nei tessuti fibrovascolari dei rametti come in quelli della nervatura mediana delle foglie più giovani.

In alcuni gruppi di cellule era evidente un processo di gommificazione.

È stata constatata la presenza di un batterio nei tessuti necrosati, ma si deve escludere con tutta probabilità che esso possa essere identificato col *Bacillus amylovorus* (Burr.) De Toni, perchè mancavano tutti i caratteri esterni della malattia prodotta da questo microrganismo sul pero e sul melo in America.

Per quanto non sieno stati denunziati danni per una simile batteriosi è però opportuno segnalarla per controllare il comportamento delle piante di pero che la presentavano.

La RUGGINE ha attaccato fortemente anche nel 1929 i peri di Scanno (Abruzzo). Negli anni precedenti non erano state notate nelle piante di ginepro circostanti

infezioni recenti di *Gymnosporangium*. Inoltre la mancanza assoluta su quelle montagne di *Juniperus Sabina*, mentre è frequentissimo il *J. communis*, aveva fatto sorgere il dubbio che la ruggine sui peri potesse conservarsi di anno in anno per mezzo del micelio che spesso altera i rametti ed in questi potrebbe svernare. Questa ipotesi non poteva però spiegare l'estesa e intensa infezione delle foglie dei peri di tutto il territorio di Scanno. Se realmente questa potesse verificarsi senza lo sviluppo della fase teleutosporica e di quella successiva basidiosporica, bisognerebbe ammettere che le picnospore, originatesi dal micelio ibernante su poche foglie, potessero ripetere l'infezione su tutte le rimanenti delle altre piante. Dal punto di vista della specializzazione parassitaria delle diverse forme di riproduzione del fungo, la possibilità del fatto non può escludersi, giacchè le picnospore, che appartengono, come le basidiospore, alla fase aploide, dovrebbero possedere la facoltà d'infettare il pero. Le recenti ricerche sulla *Puccinia graminis* hanno dimostrato che le picnospore non sono affatto sprovviste del potere germinativo, come si riteneva una volta, ed il micelio che da loro si origina può svilupparsi nel tessuto fogliare del *crespino*.

Risulta però dalle ultime ricerche eseguite a Scanno che i rametti infetti dal micelio della forma ecidica finiscono per morire prima della ripresa della vegetazione e che l'*Juniperus oxycedrus*, che si trova colà insieme all'*J. communis*, è realmente infetto dal *Gymnosporangium Sabinae*. Per cui s'impone al più presto la distruzione delle piante di ginepro per un raggio almeno di 200 metri intorno ai frutteti.

Necrosi del fusto. — Nel frutteto specializzato posto nel comune di Priero (Mondovì), nella primavera scorsa le giovani piante (di 5 anni) della varietà « buona Luisa » furono colpite da una malattia non osservata prima di allora. Le piante colpite erano di preferenza quelle

innestate sul cotogno, mentre quelle innestate sul *franco* sembrava che resistessero. I peri ammalati iniziarono la germogliazione ma ben presto si arrestarono nel loro sviluppo. Le radici, il colletto e la base del fusto erano normali: l'alterazione si presentava da 40 cm. circa dal livello del terreno e si estendeva verso l'alto. La zona cambiale in quella regione era più o meno necrosata e sulla corteccia si mostravano numerosi picnidi riferibili al gen. *Cytospora*. Anche gl'isolamenti del micelio che si trovava nel cambio hanno sempre fornito gli stessi organi sporigeni. È probabile che questo sferopsideo rappresenti una forma metagenetica di una valsacea, ma nè in coltura, nè in natura è stata da noi osservata la formazione di periteci.

Un caso di MARCIUME DEL COLLETTO venne riscontrato in un certo numero di piante di pero, poste in terreno sciolto a Grotta Rossa (Roma), nel frutteto dell'Istituto di Frutticoltura ed Elettrogenetica. Le piante che si trovavano su terreno più compatto non presentarono affatto questa malattia, che mostrava tutti i caratteri di una malattia infettiva. Il micelio parassita isolato dai tessuti infetti non ha prodotto organi sporigeni. La malattia fu combattuta con successo mediante somministrazione di *uspulun* al 5‰.

DANNI PER FREDDO vennero riscontrati su rametti inviatici in marzo dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Ravenna. Tutte le gemme laterali erano necrosate, mentre la gemma apicale non presentava necrosi nei tessuti meristemali, ma i fasci fibrovascolari sottostanti e il midollo mostravano una colorazione giallastra delle pareti cellulari, ciò che probabilmente poteva costituire una causa di mancato o stentato sviluppo della gemma apicale stessa che in ogni modo ha dimostrato di possedere una maggiore resistenza al freddo di quelle laterali.

Melo (*Pirus Malus* L.). — ERPETE FURFURACEA O SUBEROSI dei frutti venne osservata su campioni inviati da Torino di Sangro (Pescara). Sulle croste suberose non

venne trovato il *Macrosporium Sydowianum* Farneti, a cui viene attribuita questa alterazione, la quale probabilmente può esser prodotta da varie cause, giacchè la produzione di sughero non è che una reazione non specifica ad agenti nocivi esterni.

Danni per freddo vennero riscontrati in primavera su piante coltivate nel comune di S. Maria di Lesignano Bagni (Parma). I rami, completamente necrosati, mostravano una totale decorticazione. Il legno restato scoperto, era rivestito di uno strato nero di funghi saprofiti (fumaggine) che si sviluppavano a spese del succo trasudante dagli elementi vascolari, giacchè le piante non erano ancora morte e la pressione radicale era sufficiente a spingere la linfa sino ai rami.

Pesco (*Prunus Persica* Stok.). — Mal del piombo. Man mano che la coltivazione del pesco va estendendosi nella campagna romana, più frequente è la comparsa del *mal del piombo*. Come già ho scritto in altre occasioni (1), in Italia manca o per lo meno è rarissima la forma parassitaria di questa malattia, mentre è assai frequente quella attribuibile a disturbi fisiologici analogamente alla clorosi di natura non parassitaria. Col moltiplicarsi delle osservazioni sul *mal del piombo* viene a stabilirsi sempre più quella distinzione di forme diverse della malattia che hanno tutte per sintomo esterno il colore plumbeo e la lucentezza metallica delle foglie. Mentre vi è una forma di malattia non parassitaria che presenta nelle foglie il distacco dello strato epidermico dal palizzata, come avviene nella forma parassitaria (*Stereum purpureum*), vi è pure un'altra forma non parassitaria nella quale le foglie, pur presentando lo stesso aspetto, non mostrano il distacco dell'epidermide, ma solo un

(1) Cfr. in particolar modo la mia relazione al Congresso di Frutticoltura di Lugo (Ravenna) Soc. Tipo-Editrice Ravennate e Mutilati, 1928.

anormale e abbondante accumulo di cristalli di ossalato di calcio nelle cellule dell'epidermide superiore.

Si riportano qui alcune osservazioni fatte a un tal riguardo dal Dr. M. Mencacci.

« Sul finire dell'estate scorsa, visitando diversi pescheti di recente impianto in Agro Romano, ho riscontrato frequentemente una colorazione plumbea molto evidente sulla pagina superiore delle foglie.

Nella tenuta « Villa Spada » sulla Via Salaria, per esempio, dove specialmente ho eseguito le mie osservazioni, circa il 90% dei peschi presentavano le foglie con tale colorazione. I primi indizi del fenomeno furono notati nel luglio e mentre nell'agosto sembrò che il male si arrestasse, in settembre riprese e si rese molto manifesto. I rami più bassi sono stati sempre i primi a rivelare il mal del piombo e bastava scuotere un po' le piante perchè le foglie che avevano più pronunziata la caratteristica alterazione si staccassero con facilità. Nessuna alterazione era sui rametti, che anche in sezione mostravano i tessuti del cilindro centrale perfettamente normali. Solo raramente ho visto il midollo un po' ingiallito.

I peschi per essere appena al secondo anno d'impianto e non irrigati, erano abbastanza vigorosi, salvo quelli molto colpiti dalla malattia che accusavano un sensibile deperimento. Avevano tutti sofferto in precedenza per una forte infezione di *afidi,* e in molti ho trovato anche le larve del *Capnodis tenebriones.*

Negli esami microscopici sulle sezioni delle foglie piombate, non ho mai osservato il distacco dell'epidermide dal palizzata, evidente invece nel tipico « mal del piombo » non parassitario come l'ha notato il Prof. Petri nel Ravennate. E deve anche escludersi che si tratti di « mal del piombo » parassitario dovuto allo *Stereum purpureum,* poichè nessun micelio ho mai visto nei numerosi esami fatti. Qualche volta piuttosto è stato notato il distacco della cuticola dallo strato di cellule sotto-

stante, e questo potrebbe far pensare che l'aria interpostasi, per un fenomeno di riflessione, potesse essere la causa della lucentezza plumbea sulla pagina superiore della foglia. Ma questo pure deve escludersi in quanto, come ho detto, il distacco della cuticola non era affatto costante nelle foglie piombate.

Ho invece notato costantemente l'esagerata formazione di cristalli di ossalato di calcio nelle cellule epidermiche delle foglie plumbee in confronto di quelle verdi, normali. È da credersi che debba risiedere in questo fenomeno il sintomo interno più saliente di questa specie di mal del piombo.

L'abbondanza di cristalli di ossalato essendo in genere determinata da qualche disturbo nell'attività funzionale delle piante non è escluso che siano state proprio le basse temperature dell'inverno precedente a provocare questi disturbi.

I saggi eseguiti sui campioni di terreno prelevati da pescheti sani e ammalati, allo scopo di determinarne le reazioni, hanno dato dei risultati che sarebbero in contrasto con quelli di precedenti ricerche sul « mal del piombo » non parassitario secondo le quali i terreni alcalini favorirebbero questa malattia. Infatti, applicando il metodo di Clark per la determinazione del P_H, ho sempre avuto un P_H che si aggirava intorno a 7,5 per i terreni dei pescheti ammalati, mentre per quelli sani il P_H era 8,5. Per accertare però se la reazione del terreno abbia sicura influenza nel determinare l'alterazione in esame, si rendono necessarie ulteriori ricerche.

È probabile che si tratti di una forma del « mal del piombo » simile a quella già riscontrata dal Prof. Petri su peschi coltivati in terreno di brughiera (acido) e che era caratterizzato dall'accumulo di ossalato calcico nelle cellule epidermiche delle foglie. Può essere che il fenomeno sia transitorio e non debba ripetersi nella prossima annata.

Sembra che fosse stato osservato dai pratici anche nel-

l'anno precedente, ma in forma molto più leggera e solo in prossimità della defogliazione naturale delle piante, tanto che non aveva affatto preoccupato. Nell'autunno scorso, invece, ha provocato una defogliazione molto precoce sulle piante colpite, con evidente danno per esse. Se il fenomeno dovesse ripresentarsi nella stagione prossima sarà seguito e studiato esaurientemente ».

La Clorosi è assai comune nei pescheti di recente piantati nei dintorni di Roma. I fattori che determinano il fenomeno sono l'eccessiva compattezza, umidità e reazione alcalina del terreno, e impianto troppo profondo. Per evitare questa malattia che spesso rende infruttiferi estesi frutteti, occorrerebbe curare il drenaggio del terreno, porre le piantine col colletto a fior di terra ed usare concimi fisiologicamente acidi.

Albicocco (*Prunus Armeniaca* L.). — Deperimenti di questa pianta ci sono stati segnalati da diverse regioni. Il disseccamento dei germogli o dei rametti ne costituisce il sintomo più evidente. Dalle osservazioni eseguite nel 1928 e nel 1929 si può trarre la convinzione che si tratti di *adromicosi* per infezione del legno da parte di *Verticillium*. Il non aver potuto esaminare sul posto le piante in deperimento ci ha impedito di stabilire con sicurezza questa diagnosi. Campioni di rametti disseccati ci sono pervenuti dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Savona. Come è noto i *Verticillium* invadono il legno degli alberi da frutto penetrando dalle radici e risalendo nel fusto verso i rami. Gli effetti dei prodotti tossici dell'attività metabolica del fungo possono esser risentiti dai giovani rametti anche prima che in essi giunga il micelio, per cui l'esame dell'estremità secche dei rami spesso non è sufficiente a porre in evidenza la presenza del parassita nei vasi del legno.

La *Verticilliosi,* che ha causato e causa tanti danni ai frutteti in Francia, non è possibile che non si trovi anche in Italia, specialmente in Liguria e in Piemonte. Evidentemente la constatazione sicura della malattia non è

stata ancora fatta presso di noi per insufficienza di ricerche (1).

La *suberosi* o *eczema empetiginoso* dei frutti è stato riscontrato su campioni provenienti dai dintorni di Roma. Anche per questa *suberosi*, come per quella del pero non è stata trovata la forma fungina (*Stigmina Briosiana* Farn.) alla quale è stata attribuita in Italia questa alterazione. In Germania la *suberosi* delle albicocche è considerata come un effetto di cause patogene inorganiche, in particolare umidità atmosferica eccessiva. È probabile che lo sviluppo della *Stigmina* sia reso possibile dalla necrosi dell'epidermide a cui segue la formazione del fellogeno.

Ciliegio (*Prunus Cerasus* L.). — La Necrosi del peduncolo, per cui le ciliege avvizziscono sulla pianta prima di maturare, è stato osservato su campioni inviati dal R. Osservatorio per la Liguria (Chiavari) nel luglio del 1929.

L' alterazione era determinata dalla forma conidica della *Venturia Cerasi* Aderhold (*Fusicladium Cerasi* (Rabh.) Sacc.

Nespolo del Giappone (*Eriobotrya japonica* Lindl.) — *La ticchiolatura* dei frutti e dei rami (*Fusicladium dentritichum* (Wallr.) Fuck. var. *Eriobotryae* Scal.) si è sviluppata estesamente nel 1929 in provincia di Cagliari.

Noce (*Juglans* regia L.). — Gravi danni a un noceto di circa 500 alberi e posto nel comune di Pietrapaola (Cosenza) sono stati causati in questi ultimi cinque o sei anni dalla *Marssonia Juglandis* (Lib.) Sacc.

---

(1) Il Dr. M. Curzi che in questi ultimi anni si è dedicato allo studio di dette *Verticilliosi* pubblica in questo stesso Bollettino una nota sulle osservazioni da lui compiute e che colmano quella lacuna a cui ho ora accennato.

D) Malattie degli Agrumi.

Mal del secco dei limoni. — Le ricerche eseguite sull'eziologia di questa malattia nel 1929 hanno finalmente stabilito che l'*antracnosi* dei rametti e la *tracheomicosi*, che si diffonde negli elementi vascolari progredendo dall'alto verso il basso della pianta, sono due fenomeni dovuti a due microrganismi diversi. Già nel fascicolo precedente di questo Bollettino vennero descritti i caratteri diagnostici del fungo parassita del legno. Nel presente fascicolo sono riferiti i risultati delle ricerche eseguite sino ad ora sopra questa grave malattia.

Al principio di autunno del 1929 vennero eseguiti molti trattamenti anticrittogamici delle piante soggette all'infezione usando la comune poltiglia bordolese 1%, il *nosprasen* 1% e l'*uspulun* al 2,5‰. Il migliore risultato è stato ottenuto con l'*uspulun*, ma in nessun caso si è constatato una efficacia profilattica di una vera importanza pratica.

L'alterazione dei frutti di limone dovuta alla *Septoria Citri* Pass. var. *minor* Penzig è stata riscontrata su campioni inviati dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Pistoia.

E) Malattie delle piante forestali.

Pino (*Pinus* sp.). — Nelle pinete del territorio di Viterbo è stato riscontrato un esteso sviluppo di *Leucaspis pusilla* Loew. Anche la processionaria (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) minaccia di estendersi su quasi tutte le piante di pino, specialmente nel comune di Caprarola ed anche nel territorio di Velletri e in quasi tutti i Castelli romani.

Quercia (*Quercus* sp.). — Una grave invasione di *Lymantria dispar L.* nel *Bosco delle Cavalline* venne denunziata dall'Università Agraria di Tarquinia.

Danni dovuti ad emanazioni di *cloro* vennero riscontrati su querci crescenti presso Bussi e Piano d'Orte (Pescara) in vicinanza di uno stabilimento industriale.

Le foglie presentavano decolorazione e disseccamento all'apice ed ai margini.

Castagno (*Castanea* sp.). — Il MAL DELL'INCHIOSTRO è stato riscontrato nel Comune di Grezzana (Verona). I campioni erano stati inviati in esame dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Verona.

In piantine di castagno giapponese, var. *Tamba*, poste a dimora presso Cuneo si verificò in primavera una repentina morìa dovuta alla necrosi della base del fusto. E' probabile che il fatto sia attribuibile ai primi freddi autunnali che produssero la morte del cambio nella regione del colletto. A primavera le gemme iniziarono il loro sviluppo a spese dell'acqua e dei materiali di riserva contenuti nel fusto; in seguito, la necrosi del colletto, aggravata da un'infezione fungina, rese impossibile l'ulteriore accrescimento dei germogli determinandone il disseccamento.

Anche nel 1929 furono fatte venire dal Giappone circa 3 quintali di castagne var. *Tamba*, delle quali una parte venne seminata nel vivaio di questa R. Stazione e una parte venne inviata ai vivai di Vallombrosa.

Delle piantine ottenute vennero distribuite alcune migliaia in varie regioni della penisola. Un piccolo numero fu inviato anche in Sicilia (Cefalù).

La Cattedra Ambulante di Agricoltura di Pallanza, alla quale è affidata la sorveglianza dell'impianto di castagni giapponesi eseguito sul Monte Rosso, ha inviato a questa Stazione nello scorso autunno le prime castagne raccolte dalle giovani piante che furono poste a dimora nell'inverno del 1925.

Faggio (*Fagus silvatica* L.). — Danni considerevoli al bosco di faggi «Lupara» (Monteferrante), prodotti dall'*Agrilus viridis* L., sono stati denunziati dalla Milizia forestale di Chieti.

E' stato consigliato l'abbattimento delle piante molto infestate, abbattimento che dovrebbe esser fatto prima del giugno, seguìto dallo scortecciamento e dalla bruciatura della corteccia distaccata. Nelle piante non molto attaccate si deve aprire la corteccia distruggendo le larve e le ninfe, ricoprendo poi le ferite con catrame, pitteleina, carbolineum o altro prodotto simile.

Robinia (*Robinia pseudoacacia* L.). — Dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Fano ci sono pervenuti dei rametti di Robinia presentanti un'accentuata suberosi di natura non parassitaria. Il fatto era attribuibile agli effetti dell'umidità eccessiva e può esser compreso in quelle manifestazioni patologiche che il Sorauer indica col nome di proliferazioni suberose (*Korkwucherungen*).

F) Malattie delle piante ornamentali.

Fra i molti campioni di piante ornamentali esaminati nessun caso merita di esser menzionato, se si toglie una infezione fungina dei fiori di *Gardenia* verificatasi in un giardino di Roma nel mese di luglio. Il micelio parassita, che è riferibile al gen. *Botrytis*, attaccava i petali nel punto d'inserzione sul talamo fiorale.

G) Malattie delle piante industriali.

Gelso (*Morus nigra* L., *M. alba* L.). — Numerose ricerche sono state eseguite nell'autunno scorso sopra l'eziologia del mal del falchetto nel Friuli, mercè l'interessamento e il prezioso aiuto della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Cervignano.

E' risultato da queste ricerche la costante presenza dell'*Armillaria mellea* sulle piante affette dalla forma tipica del *mal del falchetto*, ma il caratteristico micelio di questo fungo è sempre preceduto nell'attacco dei tessuti viventi da altri microrganismi, dei quali sono stati riconosciuti come patogeni due forme batteriche. Le

forme fungine, riferibili a *Fusarium*, che erano state trovate in precedenti ricerche, non si sono rivelate dotate di una virulenza sufficiente per attaccare piante sane, anche se inoculate mediante ferite. Le forme batteriche isolate e che rendono possibile l'attacco dell' *Armillaria*, dalle prove fatte sino ad ora sembrano esser dotate di una elevata virulenza, ma solo le esperienze che saranno eseguite su più larga scala in questa primavera potranno portare a conclusioni definitive.

Da un punto di vista pratico urge conoscere quale sia il grado di resistenza delle diverse varietà di gelso adoperabili come portinnesti ed a tal fine saranno istituiti due gelseti sperimentali, uno presso Palmanova ed uno presso S. Vito al Tagliamento.

In questi gelseti il grado di resistenza sarà determinato non solo contro l'infezione naturale, essendo stati impiantati in zone infette, ma anche contro l'infezione prodotta sperimentalmente.

II. — Malattie delle piante erbacee.

A) Malattie dei Cereali.

Grano (*Triticum vulgare* Vill.). — Un deperimento assai grave del grano ci è stato denunziato dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Siena nel mese di maggio.

Le piante presentavano un anormale accestimento seguìto da ingiallimento e disseccamento. Il fenomeno ha avuto un duplice ordine di cause. Cause immediate e dirette sono stati i comuni funghi del MAL DEL PIEDE, la *Septoria graminum* Desm. e l'*Oscinis frit* L. Ma all'attacco di questi parassiti le piante di grano sono state predisposte da altre cause. L'eccesso di umidità del sottosuolo ha determinato un debole sviluppo delle radici e quindi una scarsa utilizzazione da parte di queste dei prodotti dell'assimilazione destinati all'accrescimento dell'apparato radicale. Ne è derivato così un eccesso di

sostanze plastiche alla base del culmo che ha provocato l'esagerato accestimento ed ha favorito l'attacco del dittero suddetto.

La debolezza dell'apparato radicale e l'umidità del terreno hanno poi favorito l'attacco dei funghi del *mal del piede*.

Come è stato detto al principio di questa rassegna, nel 1929 non si è avuto a lamentare un esteso e grave attacco di questa malattia malgrado gli eccezionali freddi invernali. Campioni di grano affètti da *Ophiobolus* ci sono pervenuti dalla Liguria, dalla Toscana e dal Lazio.

La Ruggine nel 1929 comparve assai tardi (18 aprile) e come quasi sempre avviene nell'Agro Romano, la prima a svilupparsi fu la *Puccinia triticina* e l'ultima la *P. glumarum* nei primi di giugno, quasi contemporaneamente alla *P. graminis*. Il Dr. M. Mencacci ha pubblicato (1) una lunga serie di osservazioni fenologiche sulle ruggini del grano nei dintorni di Roma e tale pubblicazione può consultare chi s'interessa di questo argomento.

Puntatura dello scudetto. — Dalla Cattedra ambulante di Agricoltura di Teramo ci furono inviati campioni di grano, le cui cariossidi nella proporzione del 21% erano colpite da *Alternaria Peglionii* Curzi, allo scopo di provarne il potere germinativo. Si riportano quì i risultati di un tale esame che dimostrano come la *puntatura* non diminuisce assolutamente la germinabilità delle cariossidi.

Cariossidi normali	germinate	93%
» puntate	»	95%

la lunghezza delle *piumette* dopo due giorni dall'inizio della germinazione era di 27 mm. per quelle delle cariossidi puntate e di mm. 17 per quelle delle cariossidi normali; il peso delle radichette era eguale nelle due sorta di cariossidi.

(1) Cfr. questo Bollettino, Anno IX, 1929, N. 3, pag. 305.

Una forte invasione di CAVALLETTE (*Dociostaurus maroccanus*) si è verificata in giugno e in luglio nei campi di grano di Terracina, Bonifiche Pontine, Colonia Elena, Nettuno, Monterotondo. La direzione della lotta venne affidata alla R. Stazione di Patologia vegetale. I risultati furono assai soddisfacenti, ma per l'invasione di Terracina l'inizio della lotta avvenne troppo tardi e quindi non furono potuti evitare gravi danni.

GALLE di *Tylenchus Tritici* Bauer nelle cariossidi ci sono state inviate dalla Liguria (Chiavari).

Gravi danni prodotti dal *Cephus pygmaeus* L. e dal *Calamobius filum* ci sono stati denunziati dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Fano.

Un caso di ALBINISMO parziale sopra le foglie venne riscontrato su campioni di *Mentana* invîati dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Langhirano (Parma).

Il fenomeno venne già osservato a Casale Monferrato nel 1927 (1) e sempre nel mese di aprile. Le varietà colpite erano il *Mentana* e l'*Edda*. Le aree albicate si presentavano come strie longitudinali che poi vanno scomparendo con l'avanzarsi della stagione.

Sembra che non si tratti di una malattia prodotta da *virus*, ma piuttosto, come fu detto per il caso studiato tre anni sono, sembra trattarsi di effetti di freddi tardivi che hanno impedito la formazione della clorofilla in una determinata zona delle foglie non ancora schiuse. L'ulteriore accrescimento intercalare della lamina ha reso palesi le aree prive di clorofilla per il loro allungamento.

La formazione del pigmento nei cloroplasti si riattiva poi quando la temperatura torna ad elevarsi. Per il caso denunziatoci da Langhirano si è constatato che il 6 aprile aveva nevicato ed il grano rimase sotto la neve per diversi giorni.

---

(1) Cfr. la *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1927* in questo Bollettino, N. 1, 1928.

Alterazioni alle foglie prodotte dal CLORO furono riscontrate nei campi di grano posti a 3-6 km. dalle Officine elettrochimiche di Bussi.

Le foglie presentavano la parziale o totale decolorazione e, negli stadi più avanzati dell'alterazione, il completo disseccamento.

Un fenomeno in parte di origine meteorica, ci è stato segnalato dal R. Osservatorio di Fitopatologia di Fano e dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Chieti.

Ai primi di aprile, dopo una nevicata, e dopo che la neve si era sciolta, fu osservata sulle foglie del grano e delle altre piante, una polvere bruna, simile a una *fumaggine*, ed a cui, da alcuni, venne attribuita una azione patogena sulle foglie. La polvere, esaminata al microscopio, è risultata costituita da detriti inorganici, probabilmente trasportati in alto da violente correnti aree e ricaduti poi sulla superficie terrestre con la neve.

Questo deposito polverulento non si è mostrato solubile nell'acqua ed è quindi da escludere che possa aver causato danni alle piante con le quali è stato a contatto.

Riso (*Oryza sativa* L.). — BATTERIOSI DELLE GLUME. - Nelle risaie di Pantano Borghese (Roma) è stata riscontrata ai primi di ottobre un'alterazione delle glume che si presenta con macchie di color cuoio e che in molti casi interessa anche la cariosside. L'agente patogeno sembra che sia un batterio, quasi cocciforme, spesso riunito in zooglee rotondeggianti o ellissoidali. Oltre al batterio è stato isolato anche un micelio, riferibile a un *Fusarium*, da aree decolorate che qua e là si trovan sulle glume. È molto probabile che lo sviluppo del fungo avvenga solo nelle aree già uccise dal batterio. La malattia forma oggetto di studio e dei risultati che saranno ottenuti sarà riferito in questo Bollettino.

Orzo (*Hordeum sativum* Jess.). — Dal Capo dell'Ufficio Agrario della Colonia Eritrea sono state inviate nel novembre scorso delle piante di orzo che si presentavano clorotiche e poco sviluppate. Nè sulle foglie nè

sulle loro guaine si notava alcuna alterazione. Solo al colletto le piante presentavano un lieve e limitato imbrunimento in corrispondenza del quale poche radici erano morte. Negli internodi basali non è stata trovata traccia alcuna di larve di ditteri nè di altri insetti. I caratteri del deperimento e quelli presentati dalle piante facevano supporre che si trattasse di un caso di *mal del piede*, ma tolte alcune rare ife brune non si notavano all'esterno caratteri tali da giustificare una simile diagnosi. Solo le colture che sono state eseguite inoculando dell'agar nutritiva con porzione di tessuti leggermente imbruniti hanno dimostrato trattarsi di un *mal del piede* prodotto da ELMINTOSPORIOSI.

È stato pure isolato un micelio di *Fusarium* riferibile al *F. culmorum*, ma sembra che l'infezione più grave sia stata prodotta dall'*Helminthosporium sativum* P. K. et B. Questo parassita è comune negli Stati Uniti d'America, mentre da noi non sembra tanto frequente o per lo meno non ha richiamato su di sè, come in America, l'attenzione dei fitopatologi. Nell'Africa settentrionale (Marocco) è stato trovato sull'orzo recentemente da Foex e Rosella (1). Che io sappia è la prima volta che viene riscontrato in Eritrea.

Avena (*Avena sativa* L.). — Dal R. Ufficio per i servizi agrari della Cirenaica abbiamo ricevuto dei campioni di avena colpita dal *mal del piede*. I caratteri del micelio sviluppatosi al colletto e sull'internodo basale lo facevano riferire alla *Leptosphaeria herpotrichoides* De Not. Sulle radici più superficiali era presente anche un micelio di *Fusarium*.

Granturco (*Zea mays* L.). — Gravi danni prodotti dalla *nottua* del granturco (*Leucania Zeae*) sono stati riscontrati nei magazzini della tenuta Marcigliana (Roma).

---

(1) FOEX ET. et ROSELLA ET., *Sur deux Helminthosporioses de l'Orge*. « Annales des Épiphyties » 1928, N. 4, pag. 269.

B) **Malattie delle piante foraggere.**

Erba medica (*Medicago sativa* L.). — Estesi danni ai medicai posti nei dintorni di Roma si devono al MAL VINATO (*Rhizoctonia violacea* Tul. var. *Medicaginis* D. C.). Probabilmente gli effetti dei forti freddi invernali hanno contribuito a favorire l'attacco del fungo determinando necrosi più o meno profonde nella porzione più superficiale del fittone.

I medicai della Tenuta della Marcigliana hanno subìto un forte attacco di *Uromyces striatus* e quelli situati nelle vicinanze degli Stabilimenti elettrochimici di Bussi e Piano d'Orte (Popoli) sono stati danneggiati dalle emanazioni di CLORO, presentando tutti i caratteri dell'alterazione prodotta da questo gas sui tessuti verdi delle piante.

Sulla (*Hedysarum coronarium* L.). — I sullai della Capitanata, nel gennaio furono gravemente danneggiati dall'oidio (*Erysiphe Polygoni* D. C.)

Veccia (*Vicia sativa* L.). — Dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Foggia furono inviati campioni di veccia che presentavano un'alterazione del fusto e delle foglie caratterizzata da un'abbondante formazione di antociano nell'epidermide e dalla necrosi del tessuto sottostante. L'esame macro- e microscopico non rivelò alcun parassita vegetale. Sull'epidermide si notavano qua e là delle lesioni attribuibili ad insetti. La malattia si presentava a chiazze. È molto probabile che l'agente di simili alterazioni sia stato il *Lithocolletis nigrescentella*. Può esser verosimile che la concimazione delle vecce eseguita con calciocianamide possa aver reso le piante recettive per l'insetto suddetto.

Lupino (*Lupinus luteus* L.). — Il MARCIUME DEL COLLETTO prodotto dalla *Chalaropsis thielavioides* Peyr. ha determinato sensibili danni nei campi di lupino in molte località dei dintorni di Roma.

La CUSCUTA dei trifogli e della medica (*Cuscuta Epithymum* (L.) Murr.) ha danneggiato notevolmente dei prati naturali, costituiti da *Ononis spinosa, Daucus carota, Cichorium Intybus* nella Tenuta della Marcigliana (Roma).

ESPERIENZE PER LA DISTRUZIONE DELLE ERBE INFESTANTI. — I resti degli antichi monumenti sono spesso deturpati dall'invadente vegetazione di erbacce la cui distruzione periodica si rende necessaria mediante mezzi che non danneggino i materiali da cui i resti archeologici sono costituiti. A un tale scopo sono state eseguite dietro richiesta della Direz. Gen. delle Antichità e Belle Arti alcune esperienze. Fra i prodotti chimici ben definiti e non dannosi ai materiali da costruzione (marmo, travertino, peperino, tufo, mattoni, calce e gesso) è stato riscontrato migliore il clorato di sodio, ciò che del resto è in accordo con quanto era già stato trovato in America. Fra i preparati del commercio e di composizione chimica non determinata, il *Necat* ha dato ottimi risultati. Fra i suoi componenti entra principalmente il clorato sodico, ha reazione neutra e non attacca affatto i materiali sopraindicati. Le piante bulbifere e rizomatose si sono mostrate però molto resistenti contro tutti gli erbicidi sperimentati.

C) Malattie delle piante ortensi.

Pomodoro (*Solanum Lycopersicum* L.). — Un esteso attacco di ARRICCIAMENTO o ACCARTOCCIAMENTO delle foglie si è manifestato in diverse piantagioni di pomodoro a Pietrapapa e a Monteverde (Roma). Secondo gli orticoltori la malattia sarebbe favorita dalla concimazione effettuata con la spazzatura delle case mentre dove era stata somministrata spazzatura di strada o stallatico la malattia non era comparsa o per lo meno si presentava in forma attenuata. Le piante ammalate avevano scarsa fruttificazione. Nessuna traccia di parassiti venne tro-

vata. Questo risultato negativo ed i caratteri presentati dalle foglie rendono sicura la diagnosi fatta di una malattia prodotta da *virus*. L'esame microscopico dei tessuti fogliari e dei fusti non rivelarono necrosi nel leptoma. Venne consigliato di sostituire la spazzatura delle case con concimi minerali e di somministrare al terreno anche del solfato di manganese.

Nell'anno in corso saranno eseguite metodiche indagini su questa malattia.

Un altro caso di effetti patogeni attribuibili a *virus* è stato constatato ad Albenga in colture di pomodoro in serra. Le foglie presentavano un evidente MOSAICO. Il fenomeno probabilmente era in dipendenza delle punture degli afidi.

La VERTICILLIOSI venne constatata su piante inviateci da Molfetta dove era diffusa anche nelle melanzane e nei peperoni. Questa malattia è ormai diventata endemica in tutta la zona litoranea nei dintorni di Barletta.

Danni per emanazioni di CLORO furono constatati nelle coltivazioni presso Bussi (Popoli). Le foglie presentavano la decolorazione e disseccamento delle punte e dei margini.

Peperone (*Capsicum annuum* L.). — Su campioni pervenutici da Siena fu riscontrata la VERTICILLIOSI.

Un caso di CANCRENA DEL PEDALE, riferibile alla *Phytophthora hydrophila* Curzi venne riscontrata su campioni inviati dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Barletta.

Zucca (*Cucurbita Pepo* L.). — Danni per CLORO vennero constatati su piante di zucca nei dintorni degli Stabilimenti elettrochimici di Bussi (Popoli).

D) Malattie delle piante industriali.

Patata (*Solanum tuberosum* L.). — MODIFICAZIONI VEGETATIVE, indotte dal clima del nostro paese su varietà di patate olandesi e tedesche, sono state riscontrate anche nel 1929 sopra le piante derivate da tuberi che

da due anni sono riprodotti in montagna nelle località già indicate nella rassegna precedente. Le stesse modificazioni, già osservate nel 1928, si sono ripetute anche con maggiore intensità nelle colture dell'anno scorso (1).

Scabbia. — La comune scabbia, attribuita all'*Actinomyces Scabies* è stata osservata su numerosi campioni provenienti da varie località. In molti casi si trattava di tuberi direttamente importati dall'Olanda o dalla Germania.

Anche la scabbia prodotta dalla *Rhizoctonia Solani* Kühn nel 1929 si è sviluppata in alcune colture di patata nella provincia di Bologna.

La necrosi del midollo (*black-heart*) è stata constatata nelle patate *Ragis* ottenute dalle colture di Mondovì e conservate in magazzino. Come è noto si tratta di una malattia che colpisce le patate quando sono conservate in locali poco arieggiati e caldi, attribuendosi l'alterazione a deficienza di ossigeno e alla temperatura troppo elevata. Nel caso denunziatoci dal Direttore del Comizio Agrario di Mondovì la causa prima della necrosi del midollo e delle fenditure che vi si erano formate sembra esser stato un deficiente contenuto in acqua e di amido nel tessuto midollare in seguito alla siccità estiva. Le varietà di patate *Ragis*, selezionate nella Pomerania, in un clima relativamente umido o dove per lo meno l'acqua non fa mai difetto nel terreno, risentono forse più di altre varietà l'influenza del nostro clima più caldo e più secco. Gli effetti di questo scarso adattamento alle nuove condizioni edafiche si ripercuotono poi in una minima conservabilità in magazzino. A Torre Mondovì lo scarto delle patate *Ragis* per l'alterazione anzidetta fu del 50%.

Un'altra alterazione dei tuberi attribuibile alla siccità, venne riscontrata in patate della var. *Julinieren* colti-

(1) Veggasi a questo riguardo la mia nota in questo Bollettino, 1929, pag. 214.

vate in Puglia. La sezione dei tuberi presentava venature brune, di color sughero in corrispondenza delle quali non sono state trovate tracce di parassiti. Questo tipo di alterazione corrisponde a quella che i fitopatologi inglesi ed americani chiamano *Sprain* e che è stata sovente constatata nelle patate che crescono nei terreni leggeri e siccitosi.

E) Malattie delle piante da giardino.

Papiro (*Cyperus Papyrus* L.). — Le ricerche sulle cause del deperimento dei papiri delle fonti Ciane ed Aretusa di Siracusa vennero continuate nel 1929. I risultati di queste ricerche sono qui riportati in parte da una relazione che venne inviata alla Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti.

« I papiri vegetanti lungo il corso del Ciane non presentavano alla fine di giugno quasi più alcuna traccia dei dannosi effetti del freddo intenso dell'inverno scorso, essendo ormai cresciute nuove piante ed essendo state tolte a cura del Genio Civile quelle danneggiate dal freddo. In tali condizioni è stato facile ricercare se si fosse manifestata quella caratteristica infezione fungina della sommità del fusto quale si presenta nei papiri della Fonte Aretusa.

Un accurato esame specialmente delle piante giovani, da poco emerse dall'acqua, non ha rivelato alcun caso di questa malattia, che costituisce dunque un fenomeno limitato e in dipendenza di particolari condizioni di vegetazione in cui si trovano i papiri della Fonte suddetta.

Lungo il corso del Ciane, e specialmente nella sua metà superiore, ho osservato diversi papiri, più discosti dalla riva, che rimangono di bassa statura e diventano clorotici per carenza di elementi nutritivi minerali, trovandosi il rizoma e le radici quasi del tutto sospese nell'acqua, in quei punti, relativamente alta.

E' da attribuirsi al bestiame, che va ad abbeverarsi lungo le rive, l'abbattimento di numerosi papiri, come è da attribuirsi al transito delle barche e alla loro manovra con canne e pertiche la rottura e lo strappamento di molti altri, come già feci osservare nella relazione precedente.

Il graduale scomparire del papiro, per queste cause e per la mancata sostituzione dei rizomi vecchi con altri giovani, si rende ben evidente a chi percorra oggi tutto il corso del Ciane. Vi sono lunghi tratti delle sponde completamente denudati o nei quali le canne ed altre piante infestanti si sono sostituite al papiro.

In modo particolare colpisce sgradevolmente l'occhio del turista il denudamento delle rive intorno alla sorgente, un tempo rivestita di una folta vegetazione di papiri.

Contro questa progressiva scomparsa di una pianta che contribuisce così efficacemente a rendere suggestiva ed attraente pel visitatore tanto la Fonte Ciane che la Fonte Aretusa, ho già indicato nella relazione precedente alcuni dei provvedimenti che potrebbero essere applicati.

Devo richiamare specialmente l'attenzione del Genio Civile di Siracusa, a cui è affidata la conservazione della Fonte Ciane, e l'attenzione dell'Azienda Autonoma del Turismo sopra la necessità di proteggere le sponde del Ciane dall'accesso di persone o di animali mediante un reticolato di filo di ferro delimitante la striscia di terreno di proprietà demaniale che corre lungo le due rive. Sarebbe reso possibile in tal modo anche il provvedere a costituire dei vivai di papiri nei punti dove le sponde sono pianeggianti e basse. La formazione di vivai deve costituire anzi il primo dei provvedimenti da prendersi, per avere disponibile il materiale per rivestire le rive dove sono denudate e per sostituire i vecchi gruppi di piante ormai in deperimento o incapaci di un vigoroso accrescimento dei rizomi.

Le nuove piantagioni dovranno essere fatte in modo che i papiri, anche se immersi nell'acqua, non si trovino con

i rizomi e le radici ad una profondità superiore ai 50 cm. La piantagione sulle rive stesse, fuori dell'acqua, ma sul terreno posto a pochi centimetri al di sopra di questa, è fortemente raccomandabile, essendo le piante riparate per tal modo dai danni causati dalle barche ed evitandosi così anche lo sviluppo dei rizomi e delle radici totalmente nell'acqua, condizione che determina il nanismo e la clorosi delle piante, come è già stato detto.

Non si dovrà poi dimenticare che una volta provveduto alla piantagione dei papiri, occorrerà ogni 5 o 6 anni sostituire i gruppi di piante in decadenza o più deboli per cause sfavorevoli accidentali. Trattandosi di una specie vegetale non indigena, è mio parere che la buona conservazione dei papiri nella Fonte Ciane richieda una sorveglianza continua e un lavoro di manutenzione che dovrà essere organizzato nel miglior modo possibile in rapporto ai mezzi finanziari che gli Enti locali ed il Governo potranno mettere a disposizione del Genio Civile per un tale scopo.

Devo infine insistere nel consiglio di adottare, per la visita del Ciane, un tipo d'imbarcazione leggero e provveduto di un motorino fuori bordo. L'inconveniente che si prospetta a questo riguardo, e che sarebbe determinato dalle alghe e altre piante acquatiche, le quali potrebbero impedire il libero funzionamento dell'elica, è facilmente evitabile con opportuni dispositivi.

Per quanto riguarda i papiri della Fonte Aretusa, non ho trovato alla fine di giugno delle piante colpite di recente dall'infezione della sommità del fusto, cosicchè sembra che i trattamenti preventivi somministrati a cura della Direzione dei Giardini comunali abbiano avuto un risultato soddisfacente. Perdura però a mostrarsi il rivestimento dei fusti con quella caratteristica patina bianca (diatomee), che costituisce un sintomo di condizioni anormali di vegetazione. Risulta ora ben evidente che i due fenomeni, comparsa della patina bianca e strozzamento apicale del fusto, non sono necessariamente con-

comitanti; è certo però che lo strozzamento si verifica solo sui fusti rivestiti dalla patina, quindi, in uno stato di malessere preesistente all'infezione della regione apicale. Le cause che determinano questo stato patologico predisponente non sono ancora ben definite, è però molto probabile che la penetrazione abbondante dell'acqua di mare nella fonte, specialmente durante l'inverno, costituisca la causa principale del fenomeno. Infatti il rivestimento di diatomee sui fusti dei papiri si forma sempre sul finire dell'inverno e corrisponderebbe alla secrezione patologica di un sale di fosforo che stimolerebbe lo sviluppo delle diatomee sui fusti giovani ancora sommersi. L'infezione della porzione apicale è da attribuirsi a penetrazione (subacquea) di protozoi ed in seguito di funghi diversi, privi di proprietà specifiche parassitarie. Il micelio più costantemente trovato nei tessuti necrosati è riferibile al genere *Fusarium*.

Data questa eziologia della malattia, uno dei provvedimenti da adottare, e che sembra in via di attuazione, è il restauro del muraglione che divide la Fonte Aretusa dalle acque del mare. Quando sarà reso impossibile a quest'ultime di riversarsi in abbondanza nella Fonte, è molto probabile che i papiri tornino a svilupparsi rigogliosamente come avveniva nel passato ».

Notizie più dettagliate sull'infezione di protozoi nel fusto dei papiri furono pubblicate in questo Bollettino nell'anno scorso (pag. 237).

Un'inchiesta eseguita in Egitto per conoscere se colà sia conosciuta una malattia simile a quella verificatasi nei papiri della Fonte Aretusa ha dato sino ad ora risultati negativi. Si deve però far osservare che il papiro in Egitto non è oggetto di studio da parte dei fitopatologi, trattandosi di una pianta che viene considerata come infestante e che si cerca anzi di distruggere.

Aspidistra sp. — La Cattedra Ambulante di Agricoltura di Segni-Scalo (Roma) c'inviava nel luglio delle foglie di *Aspidistra* mostranti una estesa MACULATURA ZONATA di color marrone e giallo ocraceo caratteristica.

L'alterazione risultò di natura non parassitaria, ma come l'effetto di un'intossicazione. La sostanza tossica era contenuta nell'acqua assorbita dalle radici e per effetto della traspirazione si era andata accumulando nel mesofillo dove aveva necrotizzato estese porzioni di tessuto determinando una modificazione bruna della clorofilla che dapprima ingiallisce.

Da quì la maculatura zonata. Non fu possibile stabilire la natura chimica della sostanza tossica, ma è probabile che sulla terra del vaso dove la pianta era coltivata fossero stati versati fondi di caffè o di surrogati del caffè, come spesso vien fatto ritenendosi con ciò di somministrare alle piante delle sostanze fertilizzanti.

In questi casi la completa sostituzione della terra con altra, libera da qualsiasi sostanza nociva, può far guarire le piante.

Dahlia sp. e **Chrysanthemum** sp. — E' veramente sorprendente l'estensione che nell'Italia meridionale ed insulare ha preso la TRACHEOMICOSI di queste piante. Nelle Puglie, in Calabria e in Sicilia numerosissime coltivazioni di Dalie e di Crisantemi ne sono gravemente colpite.

Non è ancora bene accertato se trattasi in tutti i casi denunziatici di un *Verticillium* o di un *Fusarium*, l'infezione avviene sempre per le radici e solo energiche disinfezioni con *uspulun* 5‰ hanno dato qualche risultato utile nella lotta contro questa malattia.

L. PETRI.

Intorno alle tracheomicosi e a nuovi gravi casi di verticilliosi

Per opera del direttore di questa Stazione, Prof. Lionello Petri [19] [20], è stata recentemente stabilita la causa del « mal del secco » degli agrumi che da alcuni anni produce danni rilevanti all'Agrumicoltura in Sicilia.

L'importanza della scoperta del Petri non deve ricercarsi soltanto nel campo economico-agrario per i vantaggi che essa può portare alla coltura degli agrumi, con l'aver aperto la via da seguire nella ricerca dei mezzi atti a impedire o limitare i danni, ma anche per aver richiamato ancora una volta l'attenzione degli studiosi di Patologia vegetale sulle infezioni fungine delle trachee, ossia su quel gruppo di malattie noto sotto il nome di « tracheomicosi », interessanti quasi ovunque piante erbacee e arboree molto diverse con danni gravi, estesi talora anche a intere coltivazioni.

Le tracheomicosi hanno assunto una grande importanza soltanto negli ultimi anni. Esse però esistevano certamente già prima, ma i danni prodotti da queste infezioni venivano attribuiti a cause ben diverse dalla causa vera, come si verifica anche oggi per opera di alcuni autori che si dedicano alla Patologia vegetale con un corredo limitato di tecnica microbiologica, talora ridotto alla sola camera umida, senza cioè una tecnica appropriata per l'isolamento e l'identificazione del parassita confinato soltanto in alcuni vasi legnosi e senza prove patogenetiche sicure e controllabili.

Dell'esistenza in Italia da varie diecine d'anni delle tracheomicosi, fanno fede alcuni lavori, che riportano sintomi e caratteristiche di malattie incerte o mal definite corrispondenti a quelli delle tracheomicosi stesse.

Così l'infezione micelica nei vasi areolati del pomodoro descritta dal Pasquale [16] non lascia alcun dubbio sulla sua natura e sullo sviluppo di una tracheomicosi nel pomodoro risalente al 1870. Tutto ciò lascia supporre che diverse malattie di avvizzimento riferite a marciumi radicali vari o a fungilli di penetrazione secondaria, debbono essere dovute a queste infezioni vasali le quali sono sfuggite all'osservatore abituato ordinariamente a constatare malattie causate da lesioni di tessuti esterni, con macchie di necrosi più o meno estese, ma quasi sempre circoscritte a una data parte o a un dato organo della pianta.

Cause ed ospiti.

All'infuori della *Deuterophoma tracheiphila* Petri [20] la quale causa il « mal del secco » degli agrumi e del *Graphium Ulmi* Schw. che produce una malattia simile nell'olmo, le tracheomicosi sono dovute ad alcune specie di ifomiceti dei generi *Fusarium* e *Verticillium*.

Le tracheomicosi causate da *Fusarium* sono piuttosto limitate: poche infatti sono le specie di questo genere specializzate in un'azione parassitaria circoscritta ai vasi legnosi, e poche le piante colpite quasi tutte erbacee. In queste malattie inoltre, c'è una certa specializzazione nei diversi *Fusarium* che le producono. Così è stato assodato da parte dei migliori studiosi di questo genere di funghi che il *Fusarium vasinfectum* Atk. non attacca che il cotone, e che le ricerche fatte da vari autori che hanno riportato questo ifomicete come forma metagenetica della *Neocosmospora vasinfecta* Sm. o come causa di altre infezioni anche non tracheali, sono state poi riconosciute non esatte; lo stesso si può ripetere per il *F. Lycopersici* Sacc., il quale non attacca che il pomodoro; e per il *F. tracheiphilum* Sm. e il *F. niveum* Sm. i quali spiegano la loro azione parassitaria rispettivamente sulla *Vigna sinensis* e su alcune cucurbitacee.

In seguito si vedrà in quale rapporto questa specializzazione stia con l'ospite e con il parassita, considerato nella sua vera entità specifica; per adesso atteniamoci a ciò che risulta dalle indagini finora fatte, le quali ci portano ad asserire che mentre nelle varie fusariosi di tessuti parenchimatici di steli, frutti ed altri organi vegetali, le diverse specie di *Fusarium* che le producono non hanno un'azione parassitaria specifica, nelle poche e autentiche tracheomicosi conosciute questa specializzazione risulta evidente ed è forse una delle cause della poca diffusione e gravità di queste malattie.

Molto diffuse sono invece le tracheomicosi causate da *Verticillium*, le quali sono in continuo aumento. Esse sono state riscontrate su numerose dicotiledoni erbacee e arboree, appartenenti a famiglie diversissime, molte delle quali di grande interesse economico-agrario come la patata, il tabacco, il cotone, il pruno, il ciliegio, il pesco, l'albicocco, il luppolo, ecc.

Vanno specialmente soggette alle infezioni verticilliari le Solanacee, le Rosacee, le Cucurbitacee e le Asteracee; ma molte altre famiglie hanno presentato finora uno o più casi di malattia, per cui il numero delle piante soggette a queste infezioni è molto elevato e oggi si contano circa cinquanta specie di dicotiledoni appartenenti a una ventina di famiglie che possono essere attaccate da uno o più *Verticillium*, capaci di svilupparsi su piante molto diverse.

Manca quindi in questi ifomiceti un'azione parassitaria specifica come nei *Fusarium* tracheifili e per questo la confusione che regna nella tassonomia delle specie è ancora maggiore di quella che potrebbe esserci nel caso che il parassitismo rappresentasse, come in tanti altri funghi patogeni, un carattere tassonomico di un certo valore.

In un prossimo lavoro monografico sui generi *Verticillium* e *Acrostalagmus* cercherò di portare un po' di luce sulla sistematica delle *Verticillieae* e specialmente

su le specie relative a questo gruppo di malattie. Per ora mi limito a segnalare soltanto le tracheoverticilliosi riscontrate da me in Italia in questo ultimo periodo di tempo, delle quali alcune nuove, non riportate da alcun altro autore.

Nuovi casi di tracheomicosi verticilliare.

Alle tracheomicosi verticilliari riscontrate e descritte per la prima volta in Italia da me nel 1925 sul peperone e sulla melanzana [3] [4] e nel 1926 sulla patata [5], aggiungo ora altri casi interessantissimi su piante assai diverse, che qui brevemente descrivo.

1. — *Cynara Scolymus* L.

Non mi è capitato finora di riscontrare su questa pianta una simile infezione, ma ho potuto però riconoscere per tale una tracheomicosi descritta alcuni anni addietro dal Pulselli [21] il quale riporta con minuti particolari la malattia senza pronunciarsi sul riferimento sistematico del parassita.

La coltura del fungo isolata del Pulselli è stata conservata in questa Stazione dal Prof. Sibilia, e debbo alla gentilezza di questo mio collega se ho potuto averla in esame e stabilire così attraverso alle caratteristiche morfologiche del parassita, la natura della tracheomicosi della preziosa pianta ortiva; tale malattia corrisponde a quella segnalata per la prima volta in Francia dal Dufrenoy [8] nel 1927, la quale è dovuta a un *Verticillium* con sclerozi scuri e conidiofori interamente ialini, del gruppo di quelle specie tracheifile isolate dalla maggior parte delle piante affette da tracheomicosi verticilliare.

Il carciofo non è l'unica asteracea attaccata dalla tracheoverticilliosi. La malattia è stata già data su diverse specie della famiglia, come su *Tragopogon porrifolius* L. da Jagger e Stewart [9] e su varie piante ornamentali e

infestanti dei generi *Aster, Chrysanthemum, Dahlia, Erigeron, Senecio,* ecc. da Klebahn [11], Van der Meer [25] ed altri.

2. — ***Fatsia japonica*** Dr. et Pl.

Questa preziosissima pianta che si ritrova spesso a ornare con il suo bel fogliame gli atri delle ville, nonchè i viali e i giardini d'Italia, va molto soggetta alla tracheomicosi. Anzi, per quanto io abbia potuto osservare recentemente, mi sembra proprio che la malattia sia presente quasi ovunque questa pianta venga coltivata all'aperto, mentre è rara nelle colture in vaso, specialmente quando sono mantenute in ambienti riparati, non esposti alle condizioni che favoriscano un'attiva traspirazione e a tutte quelle condizioni influenti sensibilmente sulla ascesa dell'acqua nell'interno delle vie acquifere.

La malattia, oltre ad averla riscontrata negli anni scorsi in alcune piante dell'Orto Botanico di Pavia, l'ho anche osservata in altri luoghi dell'Italia settentrionale e recentemente anche nell'Orto Botanico e nei giardini di Roma, ossia in tutti i luoghi ove in questi ultimi tempi l'ho ricercata; ciò fa supporre che la tracheomicosi debba essere presente anche nelle altre regioni ove l'aralia del Giappone viene coltivata.

Malgrado questa diffusione, la malattia non è stata mai segnalata, perchè in realtà essa si manifesta con sintomi molto lievi, e raramente tali da portare alla distruzione delle piante, a meno che non intervenga il marciume radicale o qualche altra infezione.

Nelle piante malate di verticilliosi, mantenute all'ombra o in discrete condizioni di umidità atmosferica, generalmente non si ha l'avvizzimento, ma in quelle esposte direttamente al sole d'estate, si ha spesso appassimento del fogliame seguito dalla morte di tutta la parte aerea della pianta; ben presto però non appena le condizioni ambientali lo permettono, dalla base del ramo principale

avvizzito si sviluppano nuovi germogli i quali crescono piuttosto rachitici, cespugliosi, con le foglie a portamento un po' diverso dal normale (Fig. 1).

Fig. 1. — Aspetto d'una pianta di *Fatsia japonica* dei giardini di Roma affetta da tracheomicosi.

Nello stabilimento botanico dei fratelli Del Corno a Voghera, due belle Aralie sono da parecchi anni affette da tracheomicosi verticilliare. Quasi in ogni estate si ve-

rifica l'avvizzimento completo dei germogli apicali, senza che i giardinieri diano a questo fenomeno una importanza eccessiva, poichè alle prime pioggie si sviluppano i germogli pedali che vengono a rimpiazzare quelli avvizziti.

Non mi risulta che su questa pianta sia stata osservata la malattia la quale venne invece riscontrata in altre araliacee negli Stati Uniti d'America e precisamente sull'*Aralia cordata* Th. da Weimer [26] e sull'*Aralia racemosa* L. da Dufrenoy [7].

3. — *Impatiens Balsamina* L.

È il primo caso di infezione tracheomicotica non solo per la specie ma anche per tutta la famiglia delle balsaminacee. L'ho osservata a Codogno (Milano) nello stabilimento orticolo Polenghi su oltre il 40% delle piante coltivate in una grande aiuola, a Busalla (Genova) presso la Stazione ferroviaria, e a Pisa nel R. Orto Botanico.

La malattia si manifesta con sintomi del tutto simili a quelli presentati da altre piante erbacee colpite dalla medesima infezione. Anche in questa balsaminacea abbiamo piante rachitiche sofferenti e piante colpite da apoplessia a seconda dell'epoca dell'infezione e delle condizioni climatiche dell'ambiente.

A questa malattia non deve probabilmente riportarsi l'avvizzimento segnalato dal Montemartini [15], che sembra corrispondere invece alla bacteriosi prodotta su questa pianta dal *Bacterium Solanacearum* Sm. [24].

4. — *Prunus Armeniaca* L.

Su questa Amigdalea ho riscontrato la malattia soltanto in un esemplare di tre anni nell'orto dell'Ingegnere Franzini a Pavia. La pianta si divideva presso il piede in due ramificazioni egualmente sviluppate, in una delle quali si è improvvisamente manifestato, in pieno estate, l'appassimento rapido del fogliame come una parziale apoplessia.

La ramificazione apparentemente sana venne però in seguito anch'essa a manifestare l'infezione, dopo il taglio del ramo ammalato, e alla fine dell'estate la pianta avvizzì completamente e morì.

L'infezione è stata segnalata soltanto dalla Czarnecki [6] in California, dal Berkeley [1] nel Canadà e dal Dufrenoy [8] in Francia. Essa certamente è più diffusa di quanto può sembrare, e debbono molto probabilmente riportarsi a questa malattia alcuni casi di deperimento dell'Albicocco come quello descritto in Italia dal Sibilia [23].

5. — *Prunus domestica* L.

Nel viale dei vivai del Consorzio Antifillosserico di Casalmaggiore (Cremona), ho riscontrato l'infezione tracheomicotica su due piante di pruno, giovani ma ben sviluppate, le quali avevano il fusto di 20-30 cm. di circonferenza e la chioma a vaso di un metro circa di diametro. Una delle piante presentava tutti i sintomi di uno stadio avanzato della malattia: i rami erano in buona parte defogliati o avevano poche foglie ingiallite, curve e flaccide; la corteccia si distaccava facilmente tanto nel fusto quanto nei rami, mostrando il cilindro legnoso in parte imbrunito, quasi color avellaneo. L'altra pianta vicina presentava i sintomi iniziali della malattia, con l'appassimento delle foglie nella parte terminale delle ultime ramificazioni di una sola branca in direzione della pianta più ammalata, in modo da far pensare alla probabile trasmissione della malattia dalla prima alle seconda pianta, distante soltanto qualche metro, attraverso il contatto radicale. All'esame del legno non notai che un leggero imbrunimento del fusto in corrispondenza soltanto della branca ammalata, la quale aveva alcune trachee invase dal micelio di *Verticillium*.

L'infezione si era manifestata, a quanto mi ha informato il Dr. Merli della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Cremona, nell'estate dell'anno precedente sulla

pianta di pruno maggiormente infetta, la quale per questo presentava lo sviluppo legnoso dell'annata debole, consistente in rami brevi e generalmente molto esili.

Un altro caso di tracheomicosi nel susino l'ho osservato recentemente su un giovane Burbank inviato in questa Stazione dalla Cattedra Ambulante d'Agricoltura di Lucca e che il Prof. Petri mi ha affidato in esame. Il fittone e la gran parte delle radici non presentavano nel legno alcun segno d'infezione; soltanto una radice laterale aveva il cilindro legnoso leggermente imbrunito e in corrispondenza di questa il fusto del soggetto manifestava una piccola zona d'infezione, la quale continuava nella parte superiore del fusto dell'oggetto in una zona necrosata un po' eccentrica, di 1-2 cm. di diametro, che si estendeva fino a un ramo principale e probabilmente anche fino alle ultime ramificazioni di questo, che non ho avuto la fortuna di poter esaminare. In tale zona molti vasi risultavano all'esame microscopico ripieni di gomma e alcuni invasi da ife miceliche sottili, settate, ialine o giallastre come generalmente si riscontrano in queste speciali tracheomicosi.

La pianta però non era morta per questa malattia fungina; l'infezione era limitata soltanto a una zona molto ristretta e buona parte del legno, specialmente di quello giovane, rimaneva sano e in condizioni tali da poter consentire al susino di vivere ancora almeno per tutta la stagione dell'anno in corso.

La morte della pianta in anticipo su quella che si avrebbe dovuto avere per la sola infezione ifomicetica, è stata causata invece da una bacteriosi, la quale ha prodotto una profonda necrosi della corteccia e dell'alburno in più parti del fusto e dei rami, con trasudazioni mucilaginose brune come nel « fire blight » del pero dovuto al *Bacillus Amylovorus* (Burr.) Trev., riportato nell'America del Nord da Jones anche sul pruno. Tanto il legno quanto la corteccia delle parti del fusto e dei rami attaccati dalla bacteriosi, si presentano al taglio

umidi e all'esame microscopico con numerose lacune ripiene di zoogloee di uno schizomicete biancastro negli usuali terreni nutritivi, che ora sto studiando dal punto di vista patogeno e sistematico, per stabilire la probabile relazione dell'infezione con malattie simili descritte negli Stati Uniti e segnalate anche in altri paesi esteri.

6. — *Solanum Lycopersicum* L.

Nelle coltivazioni di pomodoro dell'Emilia e specialmente nella provincia di Piacenza, la tracheoverticilliosi mi è apparsa abbastanza diffusa e dannosa. L'ho riscontrata su piante sparse qua e là con l'avvizzimento rapido delle piante, o con l'avvizzimento lento accompagnato dal rachitismo più o meno accentuato degli organi aerei e dall'arricciamento del lembo fogliare.

La malattia era stata confusa con alcune virosi, pure molto diffuse in quelle coltivazioni, come l'*arricciamento* e il *mosaico*. Ma mentre nella tracheomicosi il fogliame delle piante malate è arido e presenta il lembo curvo per mancanza di acqua, quasi per limitare la traspirazione, nell'arricciamento invece il fogliame è ricco di acqua come generalmente si verifica negli organi vegetali colpiti da *virus*.

In base però ai caratteri esterni, il riconoscimento di piante malate di tracheomicosi, in una coltivazione di pomodoro colpita da più infezioni, non è facile e possibile nemmeno per uno specialista di questo gruppo di malattie. Soltanto lo scortecciamento delle piante, controllato poi dall'esame microscopico e dall'isolamento del parassita, mi ha portato a risultati sicuri se non generali, dato che nella coltivazione c'erano anche piante affette da *Bacterium Solanacearum* Sm., il quale produce spesso una malattia d'avvizzimento per l'infezione bacterica limitata allo xilema. Anche in questa batteriosi il legno imbrunisce come nelle tracheomicosi sebbene in un modo un po' diverso; inoltre poi, all'esame

delle sezioni trasversali, mentre in queste ultime malattie l'imbrunimento rimane circoscritto ai vasi, senza estendersi al parenchima vasale, nelle bacteriosi invece l'annerimento si estende anche alle cellule parenchimatiche che circondano i vasi, le quali sovente oltre a essere invase dalle colonie del parassita sono anche profondamente disorganizzate.

Le piante di pomodoro affette da tracheomicosi verticilliare le ho riscontrate un po' ovunque nell'Emilia, ma non in grande quantità ad eccezione di una coltivazione presso Piacenza, su terreno che per la prima volta veniva coltivato a pomodoro dopo essere restato per lungo tempo a prato, e specialmente su i campi a pomodoro, le cui piante furono sottoposte a una severa scacchiatura.

La malattia, più volte segnalata nell'America del Nord, in Inghilterra, in Olanda e in Germania, era stata riscontrata in Italia soltanto dal Petri nel Lazio [18] e da me su piante di pomodoro che mi vennero inviate da Salerno dal Dr. Michele della Corte e su piante ch'io stesso raccolsi presso Portici e Pompei alla fine dell'estate scorsa.

*
* *

In tutti questi casi di tracheoverticilliosi sono stati isolati da me sull'albicocco, sull'aralia del Giappone, sulla balsamina, sul pomodoro, sul susino, e dal Pulselli sul carciofo, sempre degli stipiti di *Verticillium* riferibili a quel gruppo di specie o di stipiti aventi piccoli e numerosi sclerozi olivaceo-scuri, e conidiofori esili, ialini comprendenti il *V. Dahliae* Kleb., il *V. tracheiphilum* Curzi e dei quali riferirò in esteso quanto prima in una monografia sui generi più interessanti delle *Verticillieae*. Ad eccezione quindi di un caso di verticilliosi dovuto a *V. albo-atrum* Reinke et Berth., riscontrato da me su la patata nel 1926, tutti gli altri casi rinvenuti in Italia fino ad oggi sono dovuti a stipiti del tutto diversi di

Verticillium da alcuni ancora oggi inclusi nella specie di Reinke e Berthold [22], malgrado le nitide illustrazioni di questi autori, e i lavori miei, di Klebahn [11], di Pethibridge [17] e di Van der Meer [25], nei quali risultano alcuni cenni tendenti a precisare la posizione sistematica di questi speciali ifomiceti patogeni.

I diversi casi di tracheoverticilliosi qui riportati lasciano supporre che queste malattie siano molto diffuse in Italia e che con tutta probabilità, ad esse si debbano riportare alcuni gravi avvizzimenti di piante prodotti da cause incerte o sconosciute come ad esempio la moria dei ciliegi nelle provincie di Alessandria [13] e di Milano (S. Colombano al Lambro), il deperimento degli albicocchi in Toscana [23] e nel Lazio [18], e dei mandorli in alcune località dell'Italia meridionale; e che inoltre a queste tracheomicosi debbano attribuirsi anche delle anomalie di sviluppo e disturbi vari di piante, anche senza l'appassimento manifesto del fogliame, per una certa resistenza all'avvizzimento come spesso succede nell'Aralia del Giappone.

Considerazioni generali e fisio-patologiche sulle tracheoverticilliosi.

Tanto nelle piante arboree quanto in quelle erbacee ho notato una corrispondenza quasi perfetta, in questi casi di tracheomicosi, oltrechè nell'affinità della causa anche nei caratteri anatomo-patologici e nelle manifestazioni della malattia.

Due caratteristiche che misi in evidenza nel 1925 nella verticilliosi del peperone li ho riscontrati costanti ultimamente negli altri casi di malattia qui riportati, e cioè, l'annerimento dello xilema e lo sviluppo dei germogli alla base del fusto. Il primo è un sintomo diagnostico quasi infallibile per le tracheomicosi, già notato senza grande importanza da altri autori che si sono occupati delle verticilliosi prima di me; esso, infatti, lo

riscontrai costante in 176 piante di peperone ammalate su 200 piante esaminate, provenienti da diverse regioni d'Italia [4]; tutte le piante con lo xilema imbrunito presentavano l'infezione micelica endotracheale di *Verticillium* mentre le altre avevano il corpo legnoso bianco anche se attaccate da malattie varie e gravi disorganizzanti il tessuto corticale.

Il secondo è molto suggestivo, perchè fa pensare che la pianta avvizzisce pur avendo gli organi esterni sani e il sistema radicale non alterato e in discrete condizioni di funzionamento; esso non è un carattere rigorosamente costante come il precedente, ma è molto frequente per la correlazione esistente fra i rami e le gemme latenti del fusto. Infettando un ramo con *Verticillium,* anche prima delle manifestazioni della malattia con l'appassimento delle foglie, lungo il fusto si sviluppa qualche germoglio in corrispondenza del ramo infetto.

Questo fenomeno che ho riprodotto più volte sperimentalmente nel peperone [4, fig. 3] l'ho riscontrato anche nell'albicocco e nel pruno di Casalmaggiore, il quale presentava soltanto un ramo con la manifestazione iniziale della malattia.

La perturbazione portata nel funzionamento di un ramo dall'infezione endotracheale si ripercuote nelle lontane gemme dormienti del fusto che tentano con una reazione compensatrice di rimpiazzare il ramo ammalato. Spesso questa reazione è vana: i germogli crescono rachitici, con tutti i segni d'una vegetazione anormale; le foglie sono piccole, curve, con il lembo asimmetrico, ma in qualche caso come nella *Fatsia japonica,* se non si arriva proprio a sostituire integralmente i rami avvizziti, si può avere dei germogli basali che per quanto sofferenti, possono continuare a conservare la pianta di anno in anno. Se dopo l'avvizzimento del fogliame e di tutta la parte superiore di un'aralia del Giappone alla fine dell'estate sopraggiunge un periodo di pioggia, dalla base del fusto si sviluppano alcuni germogli che

Fig. 2. — Effetto della tracheomicosi su lo sviluppo dei germogli alla base del fusto in una pianta di *Capsicum annuum* infettata al colletto con *V. tracheiphilum*. Tutti i germogli al disotto della biforcazione del fusto si sono sviluppati dopo l' inoculazione del parassita.

si mantengono apparentemente sani fino alla successiva primavera. Spesso manca anche in tali germogli l'infezione tracheale, per quanto il micelio fosse presente nella parte basale del fusto, nel quale si è conservato latente durante tutto l'inverno e fino a che la temperatura media giornaliera non raggiunga i 10°-12° C.; ma dalla primavera al principio dell'autunno, fin tanto che la temperatura è favorevole allo sviluppo del parassita, l'infezione si estende a tutti i germogli i quali avvizziscono mentre altri nuovi vengono in seguito a sostituirli.

In questo modo le piante di *Fatsia* anzichè presentarsi ad arboscelli semplici e alti 1-2 metri, appaiono piccole e cespugliose con più d'una ramificazione sorgente da una base comune la quale ha lo xilema sempre infetto di *Verticillium*.

*
* *

In queste tracheomicosi dovute a *Verticillium* del tipo *V. trachciphilum* si ha l'avvizzimento o meglio l'appassimento del fogliame con la sola infezione limitata soltanto ad alcuni vasi, ma estesa a tutta la lunghezza del ramo colpito; mentre invece nella malattia causata dal *Verticillium albo-atrum* tipico, almeno nel caso da me riscontrato, corrisponde perfettamente alle descrizioni originali di Reinke e Berthold [22], si ha una infezione micelica nella parte basale del fusto estesa anche ai tessuti parenchimatici, per cui spesso l'avvizzimento del germoglio avviene senza che la parte superiore del ramo sia stata raggiunta dal micelio del fungo.

Nel primo caso si ha una vera tipica tracheomicosi caratterizzata da un'infezione micelica esclusivamente limitata alle trachee e mai estesa al floema, al cambio, alle fibre e al tessuto fondamentale che circonda i vasi. Già nel 1925, esaminando numerose piante di peperone malate o rami infettati artificialmente, constatai che le manifestazioni della malattia si avevano soltanto quando

il micelio del parassita veniva riscontrato fin presso l'apice del ramo e l'imbrunimento si fosse spinto fino alle ultime terminazioni dei vasi legnosi [3] [4]. Ho anche osservato che in certi casi, in cui soltanto un vaso presentava l'infezione micelica, quando questa si estendeva fino all'apice del ramo, si avvertivano i segni di appassimento del fogliame, mentre in altri casi nei quali l'infezione interessava più vasi e più settori dello xilema del ramo, l'avvizzimento del fogliame non si avvertiva se non quando il micelio non avesse raggiunto la parte superiore del ramo.

Questi fatti non possono non essere in relazione con alcuni fenomeni riguardanti da un lato l'azione tossica del parassita e dall'altro i fattori dell'ascensione dell'acqua nei vasi.

Basta una sola trachea invasa dal micelio del parassita perchè tutto il cilindro legnoso manifesti i sintomi della malattia con un leggero imbrunimento delle pareti vasali; con la comparsa di alcuni tilli e di gomma nei vasi, e con segni di alterata vitalità negli elementi vivi. I prodotti tossici del fungo si diffondono quindi facilmente in senso radiale nello xilema e potrebbero arrivare attraverso ai piccioli anche nelle foglie, le quali così avvizziscono. Ma questa intossicazione estesa anche al mesofillo non sempre appare come la causa vera ed unica dell'appassimento delle foglie nei rami infettati con *Verticillium*, specialmente poi quando queste — come nel peperone — non presentano l'infezione lungo il picciolo e le nervature.

D'altro canto non si può più sostenere con una certa attendibilità che queste malattie siano delle vere e proprie trombosi, determinate da occlusione dei vasi per il micelio, o per i tilli o per le sostanze gommose secrete dalla pianta stessa, in un dannoso sforzo di difesa, dato che il numero dei vasi ostruiti è spesso molto esiguo; e non si può nemmeno ammettere una tanto facile e sollecita diffusione a distanza delle tossine del fungo

lungo i vasi nel senso longitudinale, poichè capita sovente che l'appassimento non si avverte anche quando la parte inferiore del ramo o del fusto presenta molti vasi imbruniti e ripieni di gomma, mentre la parte superiore si conserva ancora completamente sana.

Come l'infezione micelica anche l'azione tossica spiegata dal parassita rimane secondo me circoscritta più che altro allo xilema, e la causa principale dell'appassimento del fogliame deve ricercarsi nella intossicazione delle cellule vive del legno, e quindi nella sensibile diminuzione della forza di sollevamento di questi elementi viventi che secondo il Kosaroff [12], il Janse [10], il Montemartini [14] ed altri hanno una parte prominente nel fenomeno dell'ascesa dell'acqua nelle vie acquifere.

M. Curzi.

Roma. — R. Stazione di Patologia Vegetale
Aprile 1930 - VIII.

LAVORI CITATI.

1. Berkeley G. H., *Report of the Dominion Field Laboratory of Plant Pathology, St. Catherines, Ontario.* « Rep. Dominion Bot. 1926, Div. of Botany, Canadà Dep. of Agric. »; pp. 59-102, 4 pl., 1927.

2. Berkeley G. H. and Jackson A. B., *Verticillium wilt of the Red. Baspberry.* « Scient. Agric. »; VI, 8, pp. 261-270, 8 figs, 1 gr., 1926.

3. Curzi M., *Intorno alla causa dell'avvizzimento del peperone* (*Capsicum annuum* L.). « Nuovo Gior. Bot. Ital. »; n. s., v. XXXII, pp. 380-395, maggio 1925.

4. — *Il parassitismo del* Verticillium tracheiphilum *e la diffusione della « tracheoverticilliosi » del peperone in Italia.* « Riv. Pat. Veg. »; a. XV, n. 9-10, pp. 1-16, 3 fig., ottobre 1925.

5. — *La tracheo-verticilliosi della patata in Italia.* « Riv. Pat. Veg. »; a. XVI, n. 3-4, pp. 1-8, 1926.

6. Czarnecki Helen, *Studies on the so-called black heart disease of the Apricot.* « Phytopath. »; v. XIII, 5, pp. 216-224, 1 pl., 4 figs., 1923.

7. Dufrenoy J., *Deperissements des Arbres dans le Massif Central.* « Office Agric. Regional du Massif Central (Clermont-Ferrand); 8, pp. 101-119, 11 figs., 1927.

8. Dufrenoy J. et Dufrenoy M. L., *Hadromycoses.* « Ann. des Épiphyties »; 13.e année, pp. 195-212, 2 pl., 1927.

9. Jagger J. C. and Stewart V. B., *Some Verticillium diseases.* « Phytopathology »; v. VIII, pp. 15-19, 1918.

10. Janse J. M., *Der Anfsteigende Strom in der Pflanze, II.* « Pringsheim's Jahrb für w. Botan. »; B. LII, 1913.

11. Klebahn H., *Eine Verticillium Krankheit auf Dahlien.* « Mykol. Central. », v. 3, pag. 49, 1913.

12. Kosaroff P., *Die Wirkung der Kohlensaüre auf den Wassertransport in den Pflanzen.* « Bot. Centralbl. »; B. LXXXIII, 1900.

13. Montemartini L., *Rassegna crittogamica per l' anno 1923.* « Atti Ist. Bot. R. Univ. Pavia »; Ser. III, vol. I, p. XXXIII, 1924.

14. — *L'ascensione dell'acqua nel fusto delle piante.* « Atti Soc. Ital. Progresso Scienze »; Riun. XIII, 10 pag., maggio 1924.

15. — *Note di Fitopatologia.* « Riv. Pat. Veg. »; A. XVIII, n. 1-2, pp. 1-7, 1928.

16. Pasquale G. A., *Sui canali areolati del pomodoro (Lycopersicum esculentum) presi dalla malattia dominante.* « R. Acc. Scienze Fisiche e Matematiche »; fasc. 10, ottobre, Napoli 1870.

17. Pethybridge G. H., *The Verticillium disease of the potato.* « Sc. Proc. Royal. Dublin Soc. »; v. XV, n. 7, pp. 63-90, 2 pl., 1916.

18. Petri L., *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1928.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. »; a. IX, n. s., pag. 28 e 53, 1929.

19. Petri L., *La riproduzione sperimentale del « mal del secco » dei limoni* »; « Rend. R. Acc. Naz. Lincei, cl. Sc. fis., mat. e nat. »; v. XI, ser. 6.ª, fasc. 2.°, gennaio 1930.

20. — *Sulla posizione sistematica del fungo parassita delle piante di limone affette da « mal del secco »*; « Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma »; a. IX, n. s., n. 4, pp. 393-396, 1 fig., 1930.

21. Pulselli A., *Un grave caso di tracheomicosi del carciofo.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. »; a. VIII, n. s., pp. 189-193, 1928.

22. Reinke J. und Berthold G., *Die Zersetzung der Kartoffel durch Pilze.* « Untersuch. ans dem Bot. Lab. der Univ. Göttingen »; v. I, pp. 67-96, 1879.

23. Sibilia C., *Il deperimento degli albicocchi.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg. »; a. VI, n. s., pp. 377-380, 1926.

24. Smith E. F., *An introduction to Bacterial Diseases of Plants*; pag. 183, fig. 126, 1920.

25. Van der Meer J. H. H., *Verticillium wilt of herbaceous and woody plants.* « Meded van de Landbuwohoog. te Wageningen; 28, pp. 1-82, XV pl. 1924.

26. Weimer J. L., *Two Diseases of Udo (Aralia Cordata Thunb.).* « Jour. Agric. Res. », v. XXVI, pp. 271-278, 4 pl. 1923.

Lo stato attuale delle ricerche sul " mal del secco „ dei limoni

Nel 1927 pubblicai una prima relazione (1) delle ricerche eseguite sino dall'estate del 1925 sull'eziologia del *mal del secco*, che colpisce le piante di limone in alcuni comuni della costa orientale della Sicilia. Successivamente ho riferito (2) sopra i risultati di ulteriori ricerche.

Il progresso che in questi ultimi due anni hanno fatto le indagini intorno all'identificazione dell'agente specifico della *tracheomicosi* dei rami e del fusto e quindi su tutta l'eziologia della malattia, mi ha indotto a redigere questa seconda relazione, nella quale i risultati definitivamente accertati delle ricerche precedenti sono fusi con quelli più recenti, mirando allo scopo di tenere al corrente dell'andamento di simili studi non solo quanti in Italia si interessano di agrumicoltura, ma di fornire anche ai fitopatologi di altri paesi agrumicoli notizie più sicure e più numerose su questa grave malattia, in modo da provocare, dove ciò sia possibile, ricerche com-

(1) Petri L. — *Ricerche sulle cause del « mal secco » dei limoni in provincia di Messina e sui mezzi per combatterlo,* « Boll. R. Staz. Pat. veg. » 1927, pag. 229.

(2) Idem. — *Il « mal secco » dei limoni in rapporto all' incoltura,* « Ibidem » 1928, pag. 216. — *Batteriosi dei rametti e « mal del secco » dei limoni in Sicilia* « Ibidem » 1929, pag. 282. — *Sulla posizione sistematica del fungo parassita delle piante di limoni affette da « mal del secco »* « Ibidem » 1929, pag. 393. — *La riproduzione sperimentale del « mal del secco » dei limoni,* « Rendic. R. Accad. Lincei », Vol. XI, ser. 6.ª, 1.° sem., fascic. 2, 1930. Cfr. anche Peyronel B. — *Studio morfologico e sistematico di un fungo parassita dei limoni nel Messinese* (*Colletotrichum gloeosporioides* Penzig), « Boll. R. Staz. Pat. Veg., VI, 1926, pag. 118.

parative, che, eseguite su piante poste in condizioni diverse di clima, di terreno e di coltura, non potranno fare a meno di condurre più rapidamente ad una soluzione pratica del problema.

Come alcune interpretazioni di fatti constatati sino dalle prime osservazioni sul *mal del secco,* e riferite nella prima relazione, devono oggi esser modificate e corrette dai risultati ottenuti successivamente, così non si può escludere che alcune interpretazioni e deduzioni esposte nella presente relazione possano essere modificate o sostituite da altre con l'ulteriore svolgersi delle ricerche; ma la formulazione di ipotesi o le interpretazioni non suffragate dalla prova sperimentale sono state tenute ben distinte in questa relazione dalle conclusioni che derivano direttamente da fatti definitivamente accertati.

Deve esser qui ricordato che un efficace impulso agli studi sul *mal del secco* è stato dato dall'istituzione, nel comune di S. Teresa di Riva (Messina), di un Osservatorio di Fitopatologia che funziona sino dal settembre del 1929. Questo provvedimento, che si deve all'iniziativa e al sovvenzionamento finanziario della Camera Agrumaria, ha permesso di compiere un numero grandissimo di osservazioni e di esperienze sul luogo stesso dove la malattia è comparsa sino dalla prima volta e dove maggiormente infierisce.

Hanno validamente cooperato al buon andamento delle ricerche il Dr. Gaetano Ruggeri, assistente presso l'Osservatorio di S. Teresa e l'Agr. Salvatore Fazio, addetto alla preparazione e alla sorveglianza delle esperienze. Al Direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Messina, Prof. A. Drago, insieme a tutto il personale della Cattedra stessa, rivolgo i miei più vivi ringraziamenti per la cordiale ed attiva collaborazione accordatami e particolarmente grato sono al Comm. G. Girardi, attuale R. Commissario straordinario della Camera Agrumaria, per i mezzi forniti all'Osservatorio e per la fiducia dimostrata nell'opera mia.

*
* *

1. Caratteri presentati dalle piante colpite dal mal del secco. — Nella maggioranza dei casi lo sviluppo della malattia non è preceduto da sintomi apprezzabili e diffusi a tutta la pianta, in altri casi una leggera clorosi delle foglie contraddistingue le piante destinate ad essere colpite dal *mal del secco* nelle zone già infette o vicine a queste ultime. Ma questo sintomo di indebolimento dell'attività del processo di assimilazione nelle foglie non costituisce una condizione predisponente necessaria, perchè molte piante con foglie ricche di clorofilla sono egualmente attaccate dalla malattia.

La clorosi delle foglie di singoli germogli, e specialmente di quelli più elevati, deve essere però considerata come il primo sintomo esterno apprezzabile dell'infezione. All'ingiallimento delle foglie segue più o meno presto la caduta di queste. I rametti privi di foglie presentano l'ingiallimento della corteccia specialmente verso l'estremità superiore, mentre verso la base sono di un color verde normale. A questo stadio di defogliazione segue in alcuni casi più o meno lentamente un graduale disseccamento che, iniziatosi all'estremità apicale del rametto, si diffonde verso la base senza presentare una linea netta di separazione col tessuto ancora verde, in altri casi invece il rametto imbrunisce parzialmente o totalmente e verso la base la porzione imbrunita è nettamente limitata dal tessuto ancora vivente e verde. La necrosi della corteccia può avvenire per striscie longitudinali lasciando viventi porzioni più o meno estese di tessuto corticale (fig. 9, tav. I). Di solito le zone che restano verdi per alcun tempo sono quelle che corrispondono all'inserzione delle foglie e delle spine. Sui rametti e germogli completamente secchi sono visibilissimi i gruppi circolari o semicircolari di acervuli bruni, in serie concentriche del *Colletotrichum glocosporioides* Penzig (fig. 8, Tav. I). In questi rametti o germogli, sui

quali il disseccamento si è compiuto lentamente e gradualmente e sui quali non si vedono gli acervuli suddetti, si possono osservare talvolta delle striscie longitudinali di color grigio piombo costituite dall'epidermide leggermente staccata dal tessuto sottostante e ricoprente innumerevoli picnidi neri e piccolissimi (fig. 6 e 8 della Tav. I).

Le piante sono colpite dall'infezione non in tutta la chioma contemporaneamente. Di solito dapprima è colpito un ramo o due e successivamente i rimanenti. Anche i grossi rami ed il fusto presentano solo un settore, più o meno esteso, dove il disseccamento dei tessuti è evidente. Tagliando i rametti ancora verdi, ma dai quali sia caduta già qualche foglia, la superficie del taglio del tessuto legnoso apparisce colorata in giallo arancione o carota o, se l'infezione non è molto sviluppata, presenta delle venature di color rosa carnicino. Questa stessa colorazione si trova nel legno dei grossi rami e del fusto, nel settore che corrisponde al disseccamento della corteccia e dei germogli o rami che vi erano inseriti. La colorazione rosso carota o arancione del legno non costituisce però un carattere specifico della malattia, dipendendo questa colorazione dalla proprietà di una razza del fungo parassita di formare un pigmento rosso.

Nel legno dei rami e del fusto delle piante di limone, che in Grecia sono attaccate dalla stessa malattia, spesso la colorazione non è arancione, ma marrone o bruna, talvolta si trovano le due colorazioni in zone di legno contigue nello stesso ramo. Come sarà detto più oltre, in Grecia esistono due razze del fungo parassita, una cromogena, eguale a quella che si trova in Sicilia, ed una incapace di formare il pigmento rosso.

In molti casi il disseccamento della chioma e dell'intera pianta può avvenire in pochi giorni. Così è facile osservare delle piante del tutto secche che portano attaccati numerosi frutti ancora immaturi, formatisi quin-

di regolarmente poco tempo prima dell'improvviso disseccamento. In altri casi invece il disseccamento totale della pianta non avviene che nel corso di alcuni anni. Le radici delle piante colpite dalla malattia sono sanissime e non presentano alcun carattere anormale. La prova delle ottime condizioni, nelle quali si trova l'apparato radicale, è data dal vigoroso sviluppo di germogli che avviene sui fusti di piante ammalate, tagliati a pochi decimetri di altezza sul suolo.

L'infezione dei germogli, dei rami e del fusto procede sempre dall'alto verso il basso, ha cioè un andamento basipeto. Alcune eccezioni a questa regola esistono, ma si riscontrano raramente. Così, per es., nelle piante già infette può avvenire che il micelio risalga nei rami fruttiferi e penetri anche nel peduncolo dei frutti stessi e nei tessuti vascolari della base di questi.

I caratteri presentati dalle piante ammalate, ed ora brevemente descritti, si possono riassumere nei seguenti processi patologici i quali sono interdipendenti: *tracheomicosi* o *adromicosi*, *clorosi* e *caduta* delle foglie, *antracnosi e disseccamento lento* dei germogli infetti, *disseccamento progressivo* dei rami e del fusto.

2. I CARATTERI PRESENTATI DALLE PIANTE AFFÈTTE DAL MAL DEL SECCO IN CONFRONTO AI CARATTERI DETERMINATI DA ALTRE MALATTIE DEGLI AGRUMI.— L'aspetto generale di una pianta colpita dal *mal del secco* non differisce, in apparenza, da quello presentato da una pianta colpita da *marciume radicale* o anche da *gommosi*, se il flusso gommoso sulla superficie dei rami e del fusto non sia molto evidente.

Le differenze però che esistono fra i rami che disseccano per *marciume radicale* o per *gommosi* e quelli colpiti dal *mal del secco* risultano evidenti quando si taglino i rametti verdi da poco colpiti dall'infezione.

La presenza di macchie di color giallo carota o bruno nel legno, e che appariscono evidenti sul piano di sezione, costituiscono, almeno per la maggior parte dei casi, un

dato diagnostico sicuro, mentre l'esame dell'apparato radicale può togliere ogni dubbio circa un eventuale disseccamento dei rami per *marciume radicale*. Nelle piante colpite dal *mal del secco* non si ha mai una vera e propria *gommosi* diffusa a tutta la pianta o localizzata nel fusto. Solo nei germogli o nei rametti, in corrispondenza del cambio, possono formarsi limitate lacune lisigene dovute al processo degenerativo gommoso delle cellule embrionali, (1) ma il fatto è assai raro in Sicilia ed in ogni modo questa formazione di gomma non assume mai la estensione e la gravità della *gommosi*.

Un'altra malattia che colpisce gli agrumi e che è stata confusa col *mal del secco* è la batteriosi dei rametti (*Citrus blast* degli Autori americani). Come ho già fatto osservare in un lavoro precedente, il disseccamento dei rametti, dovuto a questa malattia, è sempre assai limitato e se in qualche caso i danni che ne derivano possono essere anche sensibili, la pianta che ne è colpita non ne risente che nelle annate umide e la sua vitalità non ne è affatto compromessa, rimanendo l'infezione batterica limitata a piccole porzioni del rametto, in corrispondenza dell'inserzione delle foglie dalle quali il batterio patogeno (*Phytomonas citriputeale* C. O. Smith) è penetrato.

Nella tavola I sono rappresentati diversi aspetti delle necrosi prodotte da questo parassita sui rametti, ma come si può facilmente osservare, esse restano nettamente limitate dal tessuto sano. Solo quando la degenerazione gommosa del cambio e di parte dei tessuti corticali, provocata dal batterio, si estende tutto intorno al rametto, questo dissecca in tutta la porzione compresa fra il punto infetto e l'estremità apicale. L'intensità con

(1) Per questo processo degenerativo del cambio sotto l'azione dei funghi che attaccano i rametti ed i germogli delle piante affètte da *mal del secco* si veda il primo rapporto sulla malattia in questo Bollettino (n.° 2, 1926, pag. 108).

cui questa batteriosi si sviluppa non coincide con l'intensità presentata dal *mal del secco*. Dove quest'ultimo è molto intenso ho trovato quasi sempre assai scarsa o mancante la batteriosi. Così in alcuni limoneti di Acireale è particolarmente frequente la batteriosi e da molti anni, mentre il *mal del secco* è meno esteso e si è sviluppato solo più recentemente.

A Galata (Peloponneso) dove questa malattia infierisce da molti anni non ho trovato batteriosi. Come già ho riferito in altro lavoro, le due malattie non si escludono a vicenda, ma possono coesistere sulla stessa pianta senza però che sussista fra loro alcun rapporto eziologico.

3. Quali specie di agrumi sono attaccate dalla malattia. — Allo stato attuale delle nostre nozioni sul *mal del secco* risultano estremamente suscettibili di essere attaccate le piante di limone comune (*Citrus Limonum* Risso), quelle di arancio amaro (*Citrus vulgaris* Risso) e quelle di cedro (*Citrus medica* L.). Si sono dimostrati resistenti sino ad ora le piante di arancio dolce (*Citrus Aurantium* L.) e quelle di mandarino (*Citrus deliciosa* Ten.). Non si sa ancora se il pompelmo (*Citrus maxima* Merril) e le sue varietà coltivate sieno resistenti.

Non è neppure accertato se fra le diverse varietà di limoni coltivate nell'Italia meridionale ed insulare se ne trovi qualcuna resistente. Dalle osservazioni fatte sino ad ora non sembrerebbe. In un limoneto di Galata (Peloponneso), fortemente colpito dal *mal del secco*, mi è stata mostrata una varietà che localmente è indicata col nome di *kitrolémonéa* e che sembra esser resistente. Ne ho visto però due sole piante e molto giovani. Questa varietà mi sembra corrispondere al *cedro-limone* che si trova specialmente a Sorrento.

Il grosso spessore della scorza dei frutti, ammesso anche che si tratti di varietà resistente alla malattia, non potrebbe farla sostituire alle varietà a scorza sottile e ricche di succo.

4. Distribuzione geografica della malattia. — In Sicilia la prima comparsa della malattia avvenne nel 1918 nell'agrumeto del Dr. S. Pugliatti in contrada Portosalvo, posta nel Comune di S. Teresa Riva. Da quell'anno ad oggi il *mal del secco* si è diffuso non solo a molti agrumeti del comune suddetto, ma si è esteso nei comuni di Nizza, Roccalumera, Fiumefreddo, Mascali, Giarre, Riposto, Acireale, S. Gregorio (1). In prov. di Catania però l'infezione è di data più recente in confronto ai primi casi osservati in provincia di Messina, giacchè in provincia di Catania le prime constatazioni sulla presenza della malattia risalgono a 7 o 8 anni fa. La malattia si estende quindi per circa 50 km. lungo la costa orientale e sembra trovare le più favorevoli condizioni di sviluppo negli agrumeti posti sui terreni alluvionali, prevalentemente sabbiosi, poverissimi di calce, mentre si trova raramente sui terreni contenenti argilla e con un contenuto in calce apprezzabile (2). Ma questa distribuzione particolare può essere anche in relazione al fatto che soltanto sui terreni leggeri si applica il regime di forzatura per la produzione dei *verdelli* e queste particolari condizioni di coltura possono rendere più facilmente attaccabili le piante dal *mal del secco*. Dalle notizie pubblicate dal Savastano sembrerebbe che la malattia si trovasse anche nella Penisola Sorrentina, in cui egli ricorda di aver osservato il seccume dei rami da circa 50 anni (3).

(1) Nell'ultima visita eseguita in provincia di Messina ho potuto constatare che la malattia si è estesa anche ai comuni di Larderia, Tremestieri e, a quanto mi è stato riferito, anche a Mazzarrà. Si dice anche che il *mal secco* sia comparso in provincia di Siracusa, ma tale affermazione non ho potuto controllare.

(2) Sopra i rapporti che intercorrono fra sviluppo della malattia e costituzione geologica del terreno sono in corso di esecuzione delle ricerche che sono state affidate al Dr. G. Ruggeri. Sui terreni costituiti da scisti neri e verdastri, micacei, anfibolici, e sui terreni lavici la malattia si trova comunemente, mentre manca sulle arenarie rosse.

(3) Savastano L. — *Sulla gommosi secca o « mal secco » degli agrumi*, « Bollettino n.° 42 della R. Staz. Sper. di Agrumicoltura e Frutticoltura di Acireale », 1921.

Si deve far osservare a questo riguardo che la descrizione e le figure che il Savastano fornisce di questa malattia non lasciano alcun dubbio che si tratti della batteriosi (*Citrus blast*) ed è quindi da escludersi sino a prova contraria che il *mal del secco* si trovi nella Penisola Salentina. Lo stesso Savastano del resto riconosceva che « d'ordinario si presentano solo pochi rami disseccati; raramente il male assume la forma intensa nell'albero, come si è riscontrato in S. Teresa Riva ». Anche l'affermazione che « tanto il limone quanto l'arancio risultano egualmente attaccati » prova che non si trattava di *mal del secco,* ma di batteriosi, la quale attacca ambedue le specie ed in California anzi predilige l'arancio.

Sino a poco tempo fa si riteneva che la malattia fosse localizzata sulla costa orientale della Sicilia, ma le recenti ricerche, che ho potuto compiere in Grecia (1) hanno dimostrato che il *mal del secco* si trova in alcune isole dell'Egeo e su parte della costa settentrionale del Peloponneso (Galata).

Le più vecchie notizie sulla comparsa della malattia concernono l'isola di Chios, che nel 1894 ebbe gravemente attaccati i suoi limoneti ed oggi può dirsi che essi sieno del tutto distrutti; nel 1900 la malattia comparve negli agrumeti di Galata dinanzi all'Isola di Poros. Questi agrumeti erano già stati semidistrutti nel 1873 dalla gommosi e ricostituiti poi nel 1882 e 1883 su arancio amaro. Il *mal del secco* produsse tali danni che nel 1915

(1) Compio il gradito dovere di esprimere i miei più vivi ringraziamenti al Prof. C. A. Isaakides, Consigliere tecnico del Ministro di Agricoltura di Grecia e il Sig. Agr. A. Adjutandis, Capo della Sezione della Fitopatologia nel Ministero di Agricoltura per aver facilitato in ogni modo la mia visita agli agrumeti di Poros. Campioni di rametti ammalati erano stati inviati sino dal 1905 e 1906 al Prof. Comes e al Prof. Cuboni, ma era stato sempre ritenuto trattarsi di attacchi di *Colletotrichum gloeosporioides.* (Cfr. Cuboni G., *Una nuova malattia dei limoni in Grecia,* « Boll. Min. Agric. », 1906).

la piantagione venne totalmente rinnovata. Attualmente sono quattro anni che la malattia sta nuovamente distruggendo le giovani piante. Nell'isola di Creta sono fortemente attaccati i cedri. In Grecia, come in Sicilia, sono resistenti le piante di mandarino e di arancio (1).

E' molto probabile che il *mal del secco* si trovi diffuso in tutte le isole dell'Egeo dove si coltivano limoni e cedri (2). Le esplorazioni fitopatologiche che a un tal riguardo saranno fatte dalle istituzioni di patologia vegetale che vanno sorgendo in Grecia potranno senza dubbio chiarire una simile questione. La constatazione che le infezioni di Chios, di Poros, di Creta e della Sicilia sono comparse successivamente in ordine di tempo, fa ammettere come molto verosimile che la malattia provenga dall'Asia Minore e che essa vada diffondendosi da oriente verso occidente e verso il sud. La sua comparsa in Europa relativamente recente può spiegarsi con la maggiore facilità di diffusione dell'agente patogeno per le cresciute comunicazioni e per l'incremento del commercio degli agrumi verificatosi nell'ultimo cinquantennio. Non si può escludere neppure che, per condizioni ancora del tutto ignote, l'agente patogeno abbia acquistato per variazione un grado di virulenza notevolmente superiore a quello originario. Sarà senza dubbio molto interessante eseguire accurate ricerche in Palestina da cui non indifferenti quantità di limoni e di aranci vengono inviati in Grecia (3). Non posseggo al-

(1) Le notizie qui sopra riportate mi sono state fornite in parte dalle persone che mi accompagnavano e in parte sono state desunte da un rapporto del Sig. Adjutandis (inedito) e in parte da una pubblicazione del Prof. P. Th. Anagnostopoulos della Scuola Superiore di Agricoltura di Atene (Η Ασθένεια των Εσπεριδοειδών του Πόρου Κ.Τ.Λ. « Ελληνικη Γεωργικη Εταιρα - Αριθ. 6 - Γεωπονικη Βιβλιοθηκη, Αθηναις, 1925 »).

(2) Informazioni richieste all'Ufficio agrario del Governo dell' Isola di Rodi non ci sono ancora pervenute.

(3) Durante la correzione delle bozze di stampa il Prof. H. S. Fawcett mi ha cortesemente comunicato di aver constatato la pre-

cun elemento per affermare che anche in California e nella Florida si trovi la stessa malattia, giacchè, malgrado ripetute richieste di materiale, non ho mai potuto esaminare dei rametti di limone affetti dal Withertip attribuito al *Colletotrichum glocosporioides* Penzig.

Come sarà detto più oltre, questo fungo maschera completamente l'agente della tracheomicosi che costituisce la causa specifica del *mal del secco*. Lo sviluppo del *Colletotrichum* è così costante sui rametti ammalati e così esuberante che, se per condizioni particolari locali, in California e nella Florida, il *mal del secco* si manifestasse in una forma molto meno grave che in Sicilia o in Grecia, l'antracnosi prodotta dal *Colletotrichum* avrebbe potuto nascondere del tutto l'infezione del legno da parte dell'agente patogeno specifico. Il dubbio è tanto più giustificato in quanto lo sviluppo del *Colletotrichum* sui rametti, quando non esista la *tracheomicosi*, è limitatissimo e non può produrre il disseccamento di interi rami come sembra avvenire nella Florida.

Naturalmente non si può escludere che oltre alla *tracheomicosi*, altre cause predisponenti all' attacco del *Colletotrichum* possano intervenire.

Essendo stato solo recentemente determinata l'eziologia della malattia ed essendone stati pure da poco tempo definiti i caratteri diagnostici, le nozioni attuali sulla distribuzione geografica del *mal del secco* sono naturalmente molto incomplete, ma è da ritenere che in breve spazio di tempo avremo al riguardo notizie precise mercè le indagini dei fitopatologi dei diversi Stati agrumicoli.

5. I PROCESSI PATOLOGICI CHE SI PRESENTANO NELLE PIANTE AMMALATE. — Come è stato già accennato al principio di questa relazione, i processi patologici principali,

---

senza del *mal secco* in Palestina, ciò che conferma l'ipotesi che la malattia provenga dall'Asia. Spero di potere esaminare una coltura del fungo tracheifilo isolato nella « Agricultural Experiment Station » di Tel-Aviv (Palestina) dal Prof. Fawcett ed al Prof. Reichert e così stabilire che si tratta della stessa specie isolata in Sicilia ed in Grecia.

che determinano la maggior parte dei caratteri esterni presentati dalle piante colpite dal *mal del secco,* sono la *tracheomicosi* o *adromicosi* e l'*antracnosi* dei germogli. La clorosi, la caduta delle foglie e la limitata gommosi che talvolta si presenta nel cambio dei rametti più giovani costituiscono dei fenomeni secondari causati dalla tracheomicosi. Anche l'antracnosi non è che un epifenomeno, reso possibile solo dall'infezione fungina del tessuto legnoso, ma essa assume, per quanto riguarda i tessuti corticali, un aspetto di un vero attacco parassitario e data la specificità, nell'eziologia di questa antracnosi, di una determinata specie fungina, è preferibile trattarne a parte.

a) *La Tracheomicosi.* — Come è stato già riferito in una precedente pubblicazione, è relativamente facile isolare il micelio che si trova costantemente negli elementi vascolari legnosi. Le colture riescono pure sino dal primo tentativo nella gran maggioranza dei casi se le piccole porzioni di legno colorato in arancione o in rosa si tolgono da germogli ancora verdi. Più difficile riesce l'isolamento se il *Colletotrichum* ha già invaso i tessuti corticali. Raramente si è sviluppato nelle colture, eseguite direttamente con legno infetto, un batterio a colonie bianche.

Si tratta di una forma non patogena e che proviene certamente dalla superficie del germoglio, giacchè non ho mai osservato batteri nei vasi del legno dei germogli verdi. Ciò che ha ritardato a lungo la constatazione sicura della duplice infezione dei rametti sono stati i caratteri macroscopici che presenta in coltura il micelio del fungo del legno, caratteri che sono del tutto simili a quelli del *Colletotrichum glocosporioides*, almeno in tutti quei casi nei quali il micelio dei due funghi resta sterile. La formazione di ife brune immerse nel substrato nutritivo e di ife di color olivaceo o avellaneo e di ife bianche aeree, comune ai due funghi, non permette ad un esame superficiale di distinguere le colture del-

l'uno dall' altro. Il fungo del legno veramente possiede un micelio che nelle colture giovani resta bianco per alcun tempo, ma anche il *Colletotrichum* si presenta spesso in coltura con un micelio che resta bianco e sterile assai a lungo. Solo la formazione dei picnidi o la formazione di ife colorate in rosso rubino possono far

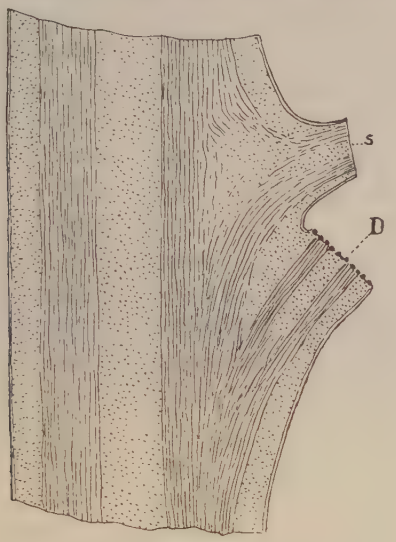

Fig. 1. — Sezione schematica longitudinale di un rametto in corrispondenza del punto di una cicatrice lasciata dalla caduta di una foglia. *s*, porzione basale della spina. I picnidi (*D*) della *Deuterophoma* si formano sulla superficie della cicatrice $\left(\frac{15}{1}\right)$.

distinguere macroscopicamente il fungo lignicolo dal fungo della corteccia quando questo sia privo di acervuli.

I caratteri morfologici della *Deuterophoma tracheiphila* sono stati già descritti nel fascicolo precedente di questo Bollettino e non è quindi necessario di ripeterli nella presente relazione. Ricerche più dettagliate sulla formazione delle picnospore sono ora in corso e ne sarà riferito fra breve tempo. Un fatto che ho potuto consta-

tare recentemente e che ha molta importanza per la diffusione delle picnospore, è la possibilità da parte del micelio, che proviene dall'infezione delle foglie dei germogli, di formare rapidamente i picnidi sulla superficie delle cicatrici lasciate dalle foglie stesse dopo la loro caduta, per cui un germoglio infettato da pochi giorni può diventare un centro di disseminazione di picnospore. Da qui la necessità di recidere e distruggere i germogli infetti il più presto che sia possibile senza aspettare il loro disseccamento. I principali caratteri colturali del fungo sono i seguenti: Su gelatina al brodo di carne o al peptone si forma un velo di micelio aereo, bianco, che ricopre uno strato di micelio rosso cinabro. La gelatina viene sciolta assai rapidamente acquistando un colore marrone ocraceo. Non si formano picnidi (fig. 4, Tav. II). Sopra decotto di carote agarizzato si forma uno strato superficiale di micelio di color bianco dapprima, in seguito chiazzato di grigio olivaceo o avellaneo, mentre lungo la parete del tubo qua e là acquista un colore nero. I picnidi, quando si sviluppano, sono riuniti in gruppi specialmente lungo le pareti del tubo. Nelle colture vecchie di un mese o di un mese e mezzo una sottile e breve striscia di micelio a contatto del vetro può acquistare una colorazione rossa intensa, se la razza in coltura è quella cromogena, altrimenti il micelio superficiale resta di un bianco sporco e gialliccio nella regione centrale della colonia e bruno alla periferia.

Sopra carote lo sviluppo del micelio superficiale è assai rapido e la formazione di picnidi può essere abbondante. La colorazione del micelio aereo è grigia dapprima, poi bruna. Le carote non subiscono l'idrolisi delle membrane cellulari.

Sopra patata lo sviluppo non è molto abbondante. Si forma uno strato di micelio compatto, di color avellaneo scuro, mammellonato, sterile. La patata imbrunisce nella regione vicina al fungo. L'amido non viene idrolizzato.

Sopra pane imbevuto di acqua o di soluzioni nutritive minerali il micelio si conserva bianco. Trapiantando il micelio rosso sopra pane imbevuto di una soluzione di solfato di ammonio (2‰) la colorazione diventa ancora più intensa e sopra un simile substrato il micelio conserva la proprietà di formare pigmento per un tempo indefinito (fig. 3, Tav. II).

Il fungo riduce i nitrati, non utilizza che con molta lentezza l'urea come fonte di azoto. Non modifica sensibilmente la reazione dei substrati nutritivi neutri. Non coagula il latte, forma indolo. La reazione acida del mezzo ostacola alquanto l'accrescimento del micelio e la formazione dei picnidi che non compariscono sulle colture in cui la concentrazione degli ioni di idrogeno raggiunge il valore di $P_H = 5 - 4{,}5$. Il massimo accrescimento del micelio avviene quando la reazione del substrato è neutra o leggermente alcalina ($P_H = 7$ o $7{,}5$). La reazione acida favorisce la formazione di micelio bruno. Il micelio è rimasto costantemente bianco o bianco-sporco e sterile sopra una soluzione di sali minerali agarizzata con aggiunta di xilosio (1). Sull'eventuale presenza di prodotti tossici nelle soluzioni nutritive dove la *Deuterophoma* è coltivata da diverso tempo (45 giorni) è stata fatta una esperienza che è opportuno riferire: i rametti tagliati all'estremità, ma lasciati uniti alle rispettive piante, erano immersi per pochi centimetri con la porzione decapitata nel liquido di coltura in cui era stato aggiunto anche il succo estratto con la triturazione e con la pressa del micelio. Una parte del liquido venne bollita e l'altra venne lasciata allo stato naturale. Ambedue vennero poi filtrate attraverso filtro Berkefeld. Le estremità dei rametti assorbirono in 5 giorni circa 0,1 cmc. di liquido.

(1) La composizione chimica di questo substrato nutritivo è la seguente: Nitrato di calcio gr. 0,04 + fosfato acido di potassio gr. 0,02 + solfato di magnesio gr. 0,01 + xilosio gr. 2 + Agar-agar gr. 1,5 + acqua distillata gr. 100.

Tanto nel caso del liquido bollito come in quello del liquido allo stato naturale, i rametti non presentarono alcun segno di deperimento e vegetarono poi normalmente. Circa questo risultato negativo nei riguardi della formazione di prodotti tossici nelle colture del fungo parassita, si deve notare che queste esperienze vennero eseguite in inverno quando le piante si trovavano nel periodo di riposo e che l'assorbimento del liquido avvenne in quantità minima e forse non oltrepassò l'internodio che era immerso nel liquido stesso.

Come è stato già riferito, la razza di *Deuterophoma* che si trova in Sicilia, e che è meno diffusa in Grecia, dà origine in coltura a ife fortemente colorite in rosso rubino. Il pigmento colorisce il protoplasma delle ife e non è sciolto in sostanze grasse. Difficilmente esso si diffonde dal micelio nel substrato nutritivo. Solo nell'agar si trovano agglomerati di cristalli aghiformi di color rubino, solubili in alcool, in etere, cloroformio, xilolo, solfuro di carbonio, benzolo, soda e potassa caustiche, acido solforico, poco solubili in ammoniaca, acido acetico, acetone, del tutto insolubili in acqua anche a caldo, glicerina, carbonato sodico. La soluzione alcoolica presenta un color rosso rubino e una fluorescenza gialla, allo spettroscopio mostra una banda di assorbimento assai larga nel verde e un assorbimento diffuso nel blu e violetto. Facendo evaporare la soluzione alcoolica, si formano aggregati raggiati di cristalli aghiformi di color rubino intenso o aggregati di piccolissimi cristalli quasi isodiametrici. L'ammoniaca fa virare il colore della soluzione alcoolica o dei cristalli al violetto intenso e così pure l'idrato di sodio o di potassio. L'acido solforico concentrato modifica il colore da rosso in blu-violaceo, l'ioduro di potassio iodurato lo lascia immodificato. Probabilmente questo pigmento è riferibile a un derivato dell'antracene, simile al pigmento rosso del *Rhizopogon rubescens* Corda e studiato da Oudemans (1).

(1) *Rec. des travaux chimiques des l'ays-Bas*, II, pag. 155.

Insieme alla formazione del pigmento, il micelio secerne una sostanza resinosa che si trova nell'agar in forma di filamenti sottilissimi più o meno lunghi, ialini, i quali, dove il pigmento è presente, si coloriscono fortemente in rosso rubino.

Si deve a questo pigmento la colorazione arancione caratteristica del tessuto legnoso invaso dal micelio del *Deuterophoma*. Esaminando al microscopio le sezioni del legno colorito, si osserva che la gomma contenuta nei vasi è colorita, ma non le ife in essa contenute. È probabile che il pigmento man mano che viene formato si diffonda nella gomma e nelle membrane cellulari. Colture del micelio ricco di pigmento sopra gomma arabica hanno mostrato che la colorazione può diffondersi alquanto nella gomma.

La formazione del pigmento sembra costituire l'effetto di una variazione più o meno profonda che talune ife subiscono in condizioni non ancora ben determinate. La comparsa del micelio rosso avviene sempre nelle colture di un mese o più di età, in aree circoscritte della colonia, ora verso il centro, ora verso la periferia. Più difficilmente si ottiene se le colture derivano da picnospore, mentre il fenomeno può dirsi costante se le colture derivano da micelio. Sembrerebbe trattarsi quindi di un effetto dell'invecchiamento. Trapiantando il micelio rosso su substrati diversi si ottengono sempre colture nelle quali continua a formarsi il pigmento. Il micelio rosso resta generalmente sterile o dà origine solo alla forma di riproduzione di *Acremonium*. Un substrato su cui la formazione del pigmento è costantemente stimolata è la gelatina al brodo di carne o al peptone. La reazione del mezzo non ha un'influenza apprezzabile sulla formazione del pigmento e così pure non hanno alcuna influenza i carboidrati solubili o insolubili. Anche la soluzione di peptone agarizzata non provoca la formazione del pigmento.

Nella varietà di *Deuterophoma*, esistente in Grecia,

e che colorisce in bruno il legno dei limoni infetti, non ho mai osservato formazione di micelio rosso, mentre questo comparisce nell'altra varietà che è stata isolata egualmente dalle piante di Poros col tessuto legnoso colorito in arancione. Quest'ultima varietà del fungo è risultata identica a quella esistente in Sicilia. La varietà priva della facoltà di formare il pigmento rosso differisce dall'altra non solo per questo carattere, ma anche per possedere un micelio superficiale che si conserva bianco o bianco-gialliccio per molto tempo e per i picnidi leggermente più grandi.

È possibile che quest'ultima varietà sia derivata da quella formante il pigmento rosso in seguito a una variazione e che essa sia meno virulenta dello stipite originario, giacchè ho potuto constatare in diverse occasioni che nel caso d'infezioni comparse di recente e che presentano un elevato grado di virulenza, la colorazione in arancione del legno si presenta con una notevole intensità, mentre si affievolisce nel caso d'infezioni che da lungo tempo si ripetono nella stessa località. In certi caratteri dell'infezione degli agrumeti di Poros, che risale a circa 18 anni prima di quella della provincia di Messina, considerati in rapporto alla presunta correlazione fra proprietà cromogena del fungo parassita e virulenza dell'attacco, saremmo indotti a trovare una conferma di una simile correlazione, giacchè infatti si nota in quelle piante la predominanza della varietà del fungo incapace di formare il pigmento e che dovrebbe essere anche meno virulenta, giudicando dal fatto che l'agrumeto attuale, ripiantato da 15 anni sullo stesso terreno dove l'impianto precedente era stato distrutto dal *mal del secco*, è stato attaccato solo da quattro o cinque anni, mentre nei terreni di S. Teresa Riva, dove la malattia infierisce, le giovani piante sono attaccate spesso sino dal primo anno della piantagione.

Le picnospore, poste in acqua, rigonfiano notevolmente assumendo la forma sferoidale e delle dimensioni

che sono anche dieci volte più grandi di quelle dello stadio di riposo.

La germinazione, alla temperatura di 12-14° C, avviene dopo 24-30 ore, generalmente da un solo lato della spora.

La resistenza delle picnospore alla luce solare è notevolmente elevata. Esposte per 15 minuti ai raggi ultravioletti, emananti da una lampada di quarzo a vapori di mercurio (110 volt, 5 Amp.), alla distanza di 30 cm., esse sono uccise, ma un'esposizione di 5 minuti non le priva del potere germinativo. Le picnospore, chiuse nei picnidi, si conservano germinabili anche per un anno, se i rametti infetti vengono conservati in laboratorio. Se al contrario i picnidi, specialmente quelli ottenuti in coltura, vengono conservati in ambiente umido, in tubo o in scatola Petri, le picnospore perdono il potere germinativo anche dopo due o tre mesi. Il loro grado di resistenza a diverse sostanze tossiche in soluzione acquosa è indicato nella tabella della pagina seguente.

Degna di nota è la elevata sensibilità delle picnospore all'azione del tannino che nella concentrazione del 0.5% ne impedisce assolutamente la germinazione anche se nella soluzione si trova del glucosio come sostanza stimolante. E non solo non avviene la germinazione, ma neppure il rigonfiamento, mentre a una diluizione 20 volte maggiore (1‰) la germinazione è notevolmente ritardata (al 4° e 5° giorno) ed avviene in un piccolo numero di spore. Poste a germinare in soluzione di glucosio (1%) con reazione diversa, presentano nell'energia germinativa una variazione secondo una curva a due vertici, i quali corrispondono, quello più alto, al valore di $P_H = 5{,}5$ e quello un po'più basso a $P_H = 8$. Quando la concentrazione degli ioni di idrogeno raggiunge il valore di $P_H = 4{,}3$ la germinazione non avviene più. Le picnospore resistono meglio all'alcalinità e la germinazione avviene anche quando il P_H ha il valore di 10.0. Si ripete dunque per le picnospore della *Deuterophoma* quanto è

Numero dell'esperienza	Sostanza sperimentata	Condizioni delle picnospore alla temperatura di 15° C.			
		dopo 24 ore	dopo 30 ore	dopo 48 ore	dopo 4 giorni
1	Glucosio 1% (Controllo)	rigonfiamento	germinazione 100%		
2	Tannino 0.5%	—	—	—	—
3	» 1‰	—	—	rigonfiamento	inizio di germinaz. solo il 10%
4	Solfato di rame 0.1‰	—	—	—	—
5	» 0.01‰	rigonfiamento	rigonfiamento	germinazione	
6	Sublimato 0.1‰	—	—	—	—
7	» 0.01‰	—	—	rigonfiamento	rigonfiamento
8	Nitrato d'argento 0.1‰	—	—	—	—
9	» 0.01‰	—	—	rigonfiamento	inizio di germinaz. solo il 5%
10	Cloruro di litio 0.1‰	rigonfiamento	rigonfiamento	germinazione 20%	germinazione 50%
11	» 0.01‰	»	»	» 80%	» 100%
12	Tellurito di sodio 0.1‰	»	»	» 100%	
13	» 0.01‰	»	»	»	
14	Cianuro di bario e di platino 0.1‰	»	»	» 80%	germinazione 95%
15	» 0.01‰	»	»	» 100%	
16	Nitrato di stronzio 0.1‰	»	»	» 100%	
17	» 0.01‰	»	»	»	
18	Solfato di titanio 0.1‰	—	—	—	
19	» 0.01‰	—	—	rigonfiamento	rigonfiamento
20	Arsenito di sodio 0.1‰	—	—	»	»
21	» 0.01‰	—	rigonfiamento	germinazione 60%	germinazione 80%
22	Violetto di metile 0.1‰	—	»	rigonfiamento	» 2%
23	» 0.01‰	—	»	germinazione 30%	» 80%

stato già constatato per le spore di molti altri funghi (1) e per i semi di moltissime piante. La curva a due vertici deve esser considerata come l'espressione di un fenomeno che è in rapporto a particolari condizioni fisico-chimiche dei colloidi corrispondentemente al loro punto isoelettrico, giacchè è noto che allontanandosi la reazione dal mezzo del punto isoelettrico dei biocolloidi aumenta la capacità di rigonfiamento di questi, la pressione osmotica, il grado di dispersità e l'affinità per gli anioni ed i cationi.

b) *L'agente dell'antracnosi dei rametti.* — Tanto in Sicilia che in Grecia l'agente specifico dell'antracnosi dei rametti, che sono stati già invasi dalla *Deuterophoma,* è il *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Il *Gloeosporium limetticolum*, che in California e nella Florida produce una antracnosi del tutto simile a quella dovuta al *Colletotrichum,* non è stato ancora trovato in Europa. Per quanto riguarda la morfologia, la biologia e la diffusione del *Colletotrichum gloeosporioides*, molte notizie sono state già riferite nella relazione del 1927 (2) e nel lavoro del Peyronel citato al principio di questa relazione, dove si trova riportata anche la letteratura concernente questo fungo. Che di esso possano esistere forme ramicole e forme foglicole non è affatto da escludersi, ma è ora ben dimostrato che nel caso dell'antracnosi dei rametti nelle piante colpite da *mal del secco*, l'esclusività quasi assoluta dell'attacco ai rami è determinata unicamente dalla presenza del micelio della *Deuterophoma* nel legno dei rametti stessi. Non vi è dubbio che il *Colletotrichum* attacchi la corteccia dei rametti quando i tessuti sono ancora viventi, ma si tratta di una vitalità estremamente depressa che pre-

(1) Webb R. W., *Studies in the physiology of fungi. X, Germination of spores of certain fungi in relation to hydrogen-ion concentration*, « Ann. Mo. Bot. Garden », VI, 1919, p. 201.

(2) Naturalmente deve esser corretto quanto nella precedente relazione si riferisce alla presenza del micelio del *Colletotrichum gloeosporioides* nei vasi del legno dei rami, essendo ormai stato dimostrato che il micelio lignicolo appartiene esclusivamente alla *Deuterophoma.*

cede di poco il disseccamento, almeno nella porzione apicale dei rametti, mentre più verso la base, l'attività vitale dei tessuti corticali è più elevata e in molti casi essa riesce a reagire contro l'invadenza del micelio e ad arrestarla, malgrado nel legno si trovi la *Deuterophoma*.

E' evidente che gli effetti indiretti della tracheomicosi sono più gravi e più rapidamente risentiti nella porzione più giovane del ramo.

Lo studio del *Colletotrichum* in coltura, per stabilire la eventuale presenza di razze dotate di una virulenza capace di determinare l'attacco di rametti completamente immuni da tracheomicosi, ha dato costantemente un risultato negativo. È stata confermata la grande variabilità di questo fungo e in special modo sono state trovate due forme assai ben distinte fra loro, una a micelio che in cultura resta bianco o bianco-sporco, ed una a micelio bruno. Si trovano pure stipiti che danno origine costantemente ad acervoli ed altri che restano sterili.

Però questi caratteri non si conservano costanti per molte generazioni. Più o meno presto si osservano casi di reversione all'una o all'altra forma. Una causa di variazione è senza dubbio rappresentata dalle frequenti fusioni che avvengono fra conidi al momento della germinazione. Prima della fusione i conidi diventano bicellulari per l'originarsi di un setto trasverso mediano (fig. 2).

I conidi del *Colletotrichum* non conservano a lungo il potere germinativo. In generale, dopo poco più di un mese, se si trovano in ambiente secco, non sono più capaci di germinare. Prove effettuate in Sicilia, con conidi raccolti da rametti attaccati in marzo, hanno dimostrato che in estate essi avevano perduto il potere germinativo.

Fra il micelio del *Colletotrichum* e quello della *Deuterophoma* non esiste un manifesto antagonismo. Posti ambedue nello stesso tubo di coltura non si nota l'arresto dell'accrescimento delle due colonie per una reciproca repulsione, ma i due miceli continuano a crescere mescolandosi fra loro. Il *Colletotrichum* prende però il soprav-

vento e dopo alcun tempo dalla coltura mista è molto difficile poter isolare la *Deuterophoma*, mentre più facilmente si isola il *Colletotrichum*.

L'osservazione però su quanto si verifica in natura permette di ritenere che un certo antagonismo esiste fra i due funghi o per lo meno che la presenza di uno di essi rende difficile o impedisce del tutto lo sviluppo dell'altro nello stesso punto del medesimo substrato nutritivo.

Si osserva infatti nei rametti colpiti da tracheomicosi e da antracnosi che dove il *Colletotrichum* si è sviluppato

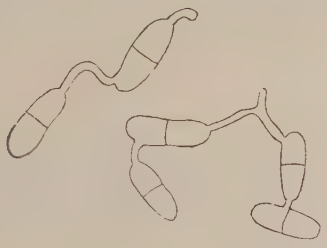

Fig. 2. — Fusioni fra conidi di *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. $\left(\frac{500}{1}\right)$.

normalmente ed ha fruttificato, non si può sviluppare, nei tessuti corticali morti, il micelio della *Deuterophoma* e, reciprocamente, dove quest'ultima viene ad affiorare sin sotto l'epidermide, là non si sviluppa il *Colletotrichum*.

Vi sono frequenti casi nei quali l'attacco di quest'ultimo fungo è così generale nel tessuto corticale, che la *Deuterophoma* non può assolutamente trovare una porzione di tessuto libera da cui venire alla superficie per formarvi i suoi organi della riproduzione. Le uniche vie per giungere all'esterno sono costituite dai fasci vascolari che affiorano sulla superficie delle cicatrici lasciate sui rametti dalla caduta delle foglie. Ma anche queste piccole porzioni di tessuti sono spesso invase da saprofiti che rendono impossibile alla *Deuterophoma* la formazione dei picnidi.

Il *Colletotrichum glocosporioides* quindi può essere considerato come un ausiliario dell'uomo nella lotta contro la riproduzione e la diffusione del fungo tracheifilo. Nei limoneti di Galata (Peloponneso) non ho potuto trovare alcun rametto che presentasse i picnidi della *Deuterophoma*, tanto era esteso ed intenso lo sviluppo dell'antracnosi. Questo fatto può spiegare l'andamento più lento che il diffondersi della malattia presenta in talune località in confronto a quanto avviene in altre.

6. Condizioni nelle quali la malattia si manifesta. — Per quanto riguarda le condizioni meteoriche, l'attacco della malattia può avvenire quando la temperatura sia compresa fra 14 e 28° C. e l'umidità relativa oscilli fra il 65 e il 90%.

Di regola le condizioni meteoriche più favorevoli per il verificarsi dell'attacco cadono dalla metà di febbraio a tutto aprile e principalmente nel mese di marzo, per quanto riguarda il periodo primaverile, mentre per quello autunnale gli attacchi avvengono sulla fine di settembre sino a tutto novembre. Se l'umidità dell'atmosfera si conserva assai elevata tutto l'anno e la temperatura non si abbassa troppo durante l'inverno, l'infezione dei rametti può avvenire in ogni stagione.

Per ciò che concerne le condizioni fisiche e chimiche del terreno (1), non sembra che esse abbiano una grande importanza come cause predisponenti all'attacco.

Si riportano qui i risultati delle analisi eseguite nel 1927 di terreni nei quali la malattia erasi già sviluppata o dove si è sviluppata fortemente in questi tre ultimi anni. Questi dati possono dare un'idea assai esatta delle proprietà fisiche e chimiche del suolo che maggiormente sembrano favorire in provincia di Messina il manifestarsi del *mal secco*.

---

(1) Si veda la relazione da me pubblicata nel 1927.

	Campioni di terreno analizzati (provenienti dal Comune di S. Teresa Riva)				
	Agrumeto del Cav. L. Garufi. Contrada Litania. Quasi sano	Agrumeto dell'Onorevole Michele Crisafulli Mondio. Contrada Sparagonà. Quasi sano	Agrumeto del Duca Carlo Avarna di Gualtieri. Contrada Bolina. Ammalato	Agrumeto del Dott. S. Pugliatti Contrada Cantità. Molto ammalato	Agrumeto dell'Avv. F. Trimarchi. Contrada Fiumarino. Molto ammalato
In 1000 parti di terreno secco all'aria:					
Scheletro	735,00	655,00	712,00	635,00	620,00
Terra fina (sotto mm. 1)	265,00	345,00	288,00	365,00	380,00
In 1000 parti di terra fina:					
Umidità	3,40	5,60	4,60	4,00	5,00
Sostanze organiche (perdita alla calcinazione)	13,00	27,00	23,20	21,40	17,60
Calcare	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce
Anidride fosforica	1,30	2,23	1,60	1,10	1,50
Ossido di potassio (sol. in *HCl* al 25 %)	7,50	2,75	5,60	5,20	7,90
Azoto	0,35	0,84	0.63	0,70	0,56
Levigazione con mm. 0.2 di velocità per secondo:					
Sabbia greggia	847,5	803,5	869,9	859,6	907,9
Argilla	152,5	196,5	130,1	140,4	92,1
Valore del P_H	7,6	6,8	7,0	8.0	7,2

Un fattore che sino ad ora sembra presentare una qualche influenza nel rendere le piante più resistenti è rappresentato dal contenuto in argilla del terreno (1), ma probabilmente questa benefica influenza è dovuta più che ad un'azione fisica dell'argilla ad un'azione di natura chimica di determinati terreni argillosi.

A questa interpretazione del fatto ha condotto il risultato di recenti esperienze nelle quali giovani piante di arancio amaro erano poste in terreno prevalentemente argilloso e costituito artificialmente mescolando insieme terreno sabbioso con argilla usata nella fabbricazione di terraglie.

In tali condizioni le piante sono state rapidamente attaccate dalla malattia, al contrario di quelle poste in terreno argilloso naturale (Barcellona). Il fatto che nel Peloponneso (Galata) i limoneti sono fortemente colpiti dal *mal secco* su terreni contenenti argilla e assai meno sciolti di quelli ghiaiosi e sabbiosi, dove la malattia infierisce in Sicilia, non può escludere la suddetta interpretazione. L'ipotesi che l'efficacia dell'argilla, come fattore immunizzante, sia da attribuirsi alla maggiore capacità acquea del terreno argilloso in confronto a quella del terreno alluvionale, dove la rapida evaporazione dell'acqua ed il rapido abbassarsi di questa negli strati profondi sottopone le piante a rapide e forti diminuzioni del turgore dei tessuti, non è stata provata dai risultati delle esperienze suddette. Del resto negli agrumeti di Poros, forse anche in rapporto alla presenza dell'argilla, la malattia non procede così rapida come in Sicilia.

Sarà anche da stabilire in seguito se la immunità attuale dei limoneti che crescono sulle argille nella bassa valle dell'Alcantara sia da attribuirsi alla natura del terreno o al fatto che i germi del parassita non vi siano ancora giunti o ad altra causa.

Le esperienze condotte da circa quattro anni sulla eventuale azione benefica della calcitazione (2) hanno

(1) Petri L. — *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1928* « Boll. R. Stazione Pat. veget. », IX, 1929, pag. 31.

(2) Per quanto riguarda i dati calcimetrici di diversi terreni della

ormai dimostrato che, contrariamente all'aspettativa generale, la somministrazione di calce al terreno non ha contribuito ad elevare la resistenza delle piante adulte già attaccate dalla malattia o di quelle che vi erano predisposte o di quelle sanissime e giovani poste a dimora in località dove già erano state uccise dalla malattia altre piante. È ben vero che l'effetto della calcitazione artificiale non può essere così immediato e così efficace come quello della calce che si trovi allo stato naturale nel terreno, e conviene forse attendere ancora qualche tempo prima di pronunziarsi sull'azione reale della calcitazione nei riguardi del *mal secco,* tanto più che anche i terreni della Grecia, dove la malattia si è sviluppata sono poverissimi di calce.

Anche la povertà di sostanza organica, quale si verifica nei terreni alluvionali di S. Teresa Riva, non può costituire una causa predisponente al *mal secco,* giacchè le concimazioni con letame, eseguite, a scopo sperimentale, per alcuni anni di seguito a piante già ammalate non ne hanno provocato la guarigione, nè, somministrate a piante minacciate dalla malattia, hanno indotto in queste una resistenza apprezzabile contro l'infezione, anzi, in confronto alle piante non letamate, quelle concimate vennero colpite più presto e con maggiore violenza.

Eguali risultati negativi del resto ho potuto osservare negli agrumeti greci. Anche la concimazione completa con sali minerali non ha dato migliori risultati. Specialmente il solfato ammonico sembra accentuare la naturale predisposizione per la malattia. Alcune esperienze sono state istituite per stabilire con precisione gli effetti della nutrizione ammoniacale, tanto in presenza di una minima quantità di calce e di una quantità sufficiente, come in terreno a reazione leggermente acida o alcalina. È noto per le ricerche di Prianischnikow e della sua scuola (1) che essendo l'accumulo di sali di ammonio nei

zona dove il *mal secco* si è maggiormente sviluppato si veda la relazione del 1927.

(1) Prianischnikow D. — *Zur Frage nach der Ammoniakernährung*

tessuti dannoso per le piante superiori, per ottenere la disintossicazione non basta la neutralizzazione dell'ammoniaca, ma è necessario che questa sia trasformata in sostanza organica (asparagina od altri amminoacidi simili) trasformazione che può avvenire solo in presenza di un sufficiente contenuto nei tessuti di idrati di carbonio. A seconda della reazione del mezzo e del contenuto o dell'assenza di calce, la nutrizione ammoniacale può esser più o meno vantaggiosa per le piante in confronto alla nutrizione nitrica. Generalmente se il mezzo ha reazione acida e la calce manca o è in minima quantità la nutrizione ammoniacale è meno favorevole della nutrizione nitrica per l'accrescimento delle piante. In questo caso le ceneri contengono una minima quantità di calce.

Con la somministrazione continuata e quasi esclusiva di solfato ammonico l'equilibrio fisiologico fra i cationi della soluzione nutritiva, che si trova nel terreno poverissimo di calce, è rotto e quindi lo sviluppo normale dei singoli tessuti resta influenzato. L'aggiunta di calce nelle esperienze di Prianischnikow ha sempre ristabilito il detto equilibrio. Ma come risulta da queste stesse esperienze, il rapporto fra l'azione dell'azoto ammoniacale in confronto a quello dell'azoto nitrico non dipende da alcun coefficiente costante, ma da una serie di fattori in-

---

von höheren Pflanzen. « Bioch. Zeitschr. » Bd. 207, 1929, p. 341. — Cfr. anche dello stesso A. nella stessa « Zeitschr. », Bd. 182, 1927, p. 212. — Dikussar S. G., *Relative Wirkung von Nitraten und Ammoniumsalzen auf des Pflanzenwachstum und die Abhängigkeit dieses Wirkung von der Wasserstoff — und Kalziumionenkonzentration der Nährlosung* « Journ. für Landwirt. Wissensch. » Moskau, VI, 1929, p. 74. — Circa l'opinione di Prianischnikow sull'influenza che il grado di acidità della soluzione nutritiva o i sali acidi nelle cellule vegetali possono avere sopra l'arresto della sintesi dell'asparagina e sopra un accumulo di NH_3-N si veda Mevius W. und Engel H., *Die Wirkung der Ammoniumsalze in ihrer Abhängigkeit von der Wasserstoffionenkonzentration.* II- « Planta » IX, 1929, p. 1. — Pirschle K., *Nitrate und Ammonsalze als Stickstoffquellen für höhere Pflanzen bei konstanter Wasserstoffionenkonzentration.* « Planta », IX, 1929, p. 84.

terni ed esterni alle piante. In ogni modo si può ritenere che una concentrazione di ioni d'idrogeno eguale a $P_H = 7.0$ può dare un vantaggio alla nutrizione ammoniacale, mentre per un $P_H = 5,5$ si rende più favorevole la nutrizione nitrica. Con quest'ultima reazione del mezzo (acida) l'aumento della concentrazione dell'ione *Ca* può elevare notevolmente l'utilità della nutrizione ammoniacale. Con la reazione del mezzo $P_H = 7.0$ per la quale l'ammoniaca si mostra più vantaggiosa del nitrato, una diminuzione dell'ione *Ca* produce un rapido regresso nello sviluppo delle piante o fenomeni d'intossicazione, specialmente se il contenuto d'idrati di carbonio nelle piante non è molto elevato.

Queste nozioni non devono esser dimenticate nello studio dell'azione del solfato ammonico come una delle possibili cause predisponenti al *mal secco*. È ben vero che nel terreno una parte dell'ammoniaca subisce un'ossidazione trasformandosi in nitrato, ma nel periodo immediamente successivo alla *secca* le piante assorbono una grande quantità di ammonio. In ogni modo data la prevalente e talvolta esclusiva concimazione azotata che viene somministrata alle piante, non si può escludere un'intossicazione ammoniacale. Secondo Prianischnikow questa può verificarsi anche nel caso di abbondante somministrazione di nitrati quando il contenuto degli idrati di carbonio non sia adeguatamente elevato, per cui la pianta può solo effettuare la riduzione del nitrato in ammoniaca senza compiere alcuna sintesi di sostanza organica o soltanto in grado minimo.

La deficienza di acido fosforico o di potassa non può essere considerata come una causa di predisposizione alla malattia, giacchè le numerose esperienze di concimazione eseguite sull'influenza dei vari fertilizzanti non hanno dimostrato alcun effetto efficace della concimazione fosfatica e potassica.

La giacitura del terreno non ha, da quanto risulta sino ad ora, un'influenza apprezzabile sulla distribuzione

della malattia nei vari agrumeti delle provincie di Messina e di Catania. Tanto su terreni in declivio come su terreni pianeggianti, sulle colline e nelle valli, il *mal secco* si è sviluppato qua e là senza alcun rapporto con l'altitudine e con l'esposizione dei singoli agrumeti. Esso si trova nell'immediata vicinanza del mare come ad alcuni chilometri di distanza da questo, anche su colline alte più di 200 metri su terreni prettamente vulcanici (S. Gregorio di Catania).

Sono ora in corso presso l'Osservatorio di S. Teresa Riva alcune esperienze che potranno con maggior esattezza stabilire quale e quanta influenza la natura fisica e la composizione chimica del terreno possono avere nel predisporre le piante di limone e di arancio amaro all'attacco della *Deuterophoma tracheiphila;* ma da quanto risulta dalle osservazioni ed esperienze sin qui eseguite è molto probabile che simili condizioni abbiano un'influenza del tutto secondaria.

7. Riproduzione sperimentale della malattia. — Ho già dato notizia di questo importante risultato in alcune note preliminari, il contenuto delle quali viene qui riportato con maggiori dettagli.

I tentativi fatti per riprodurre sperimentalmente la malattia, operandosi in generale col *Colletotrichum*, erano sempre falliti, per cui erasi rafforzata in me l'opinione che il *mal del secco* fosse reso possibile da condizioni predisponenti particolari dovute in parte a proprietà del terreno e in parte all'eccezionale regime colturale a cui le piante sono sottoposte per la produzione dei *verdelli*. Questa opinione era confermata anche dall'insuccesso ottenuto in alcuni tentativi di riprodurre la malattia mediante l'innesto di legno infetto in rami sani. Ma ripetendo queste prove in più gran numero, mercè l'istituzione di un Osservatorio sui luoghi stessi dove la malattia infierisce, e inoculando spore o micelio della *Deuterophoma,* si è potuto ottenere finalmente, dalle inoculazioni fatte nello scorso ottobre, un risultato positivo.

Naturalmente questo poteva avere un valore relativo sinchè un ugual risultato non fosse stato ottenuto su piante sanissime, coltivate in una regione del tutto immune dalla malattia e molto lontana dalla Sicilia. A queste condizioni hanno perfettamente corrisposto le esperienze che io ho istituito presso il campo sperimentale della R. Stazione di Patologia vegetale (Aguzzano - Roma). Piante giovani di arancio amaro, che è molto recettivo pel *mal del secco*, sono state coltivate in vaso in terreni di diversa costituzione fisica. E cioè, da un terreno prettamente sabbioso, per ripetere la condizione di terreno dove la malattia maggiormente si sviluppa, si giungeva, per gradi diversi, sino a un terreno prettamente argilloso. Le piante erano poi irrorate periodicamente con una soluzione nutritiva contenente del solfato ammonico, per ripetere in parte le condizioni delle piante di limone sottoposte in Sicilia alla forzatura per la produzione dei *verdelli*.

I tentativi d'infezione vennero eseguiti nel mese di ottobre, giacchè anche in natura in questo mese facilmente si verificano infezioni nei giovani rami.

Vennero innestate fra la corteccia e il legno delle sottili fette di legno infetto e delle piccole porzioni di coltura della *Deuterophoma* sopra agar-agar nutritiva. Vennero fatti anche tentativi per infettare le foglie dalla pagina inferiore. Le ferite sui rametti e sul fusto delle giovani piante vennero fasciate con carta da filtro bagnata con acqua e quindi tenuta in posto da stagnola. Vennero pure adoperati tubi di vetro appositamente costruiti per effettuare simili inoculazioni.

Questi tubi sono rappresentati nella figura qui unita e sono simili a quelli già da me adoperati nel 1918-20 per l'inoculazione della *Phytophthora cambivora* nel castagno. Un modello assai semplice è quello che consta di un tubetto di vetro chiuso ad una estremità (v) e portante un anello di gomma elastica (c) dall'altra, aperta (fig. 3 *a*).

Intorno a questo anello sono ritorti due fili di ferro (f)

i quali servono a fissare il tubetto sul rametto (r) o sul fusto di una giovane pianta come mostra la figura (figura 3 *a'*).

Il modello rappresentato dalla fig. *b* consta di un tubetto di vetro come il primo munito dell'anello di caucciù, ma è portato da un morsetto metallico, il quale permette di fissare il tubetto al ramo assai più facilmente

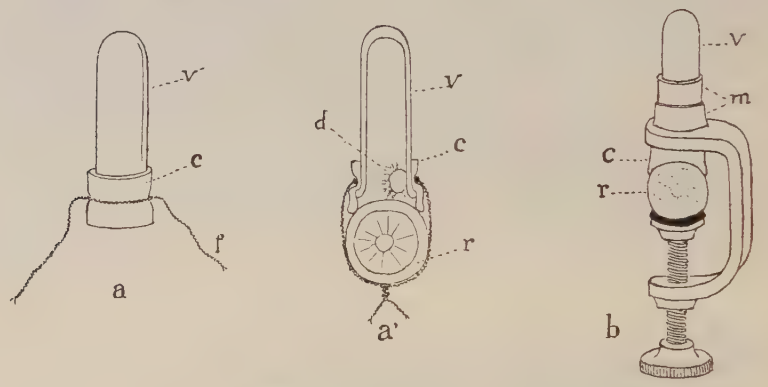

Fig. 3. — Dispositivi usati per l'inoculazione artificiale della malattia. Spiegazione nel testo.

ed esattamente che col primo modello. Questi piccoli apparecchi si sterilizzano a bagno-maria ponendoli entro un grosso tubo di vetro dopo di aver coperto l'apertura di ciascun tubetto con del cotone. Sterilizzata esternamente con uspulun o sublimato la superficie del rametto o del fusto dove l'inoculazione deve esser fatta, con un bisturì sterilizzato alla fiamma si toglie una piccola fetta di corteccia sino a mettere allo scoperto il legno. Rapidamente allora si applica sulla ferita l'estremità del tubetto d'inoculazione in cui è stato posto un piccolo frammento di coltura del fungo parassita (fig. 3 *d*). Questo può crescere quindi nel tubetto al riparo d'inquinamenti ed esaurito il poco nutrimento costituito dal piccolo frammento di substrato colturale, deve continuare il suo accrescimento penetrando nel tessuto legnoso.

Il periodo di tempo in cui le ife della *Deuterophoma* impiegano a diffondersi nei vasi del legno per uno o due

Fig. 4. — Pianta di arancio amaro sottoposta a inoculazione del *mal secco* mediante i tubetti (T).

millimetri è di circa 20 giorni. In seguito l'accrescimento è molto più rapido. Dal 2 e dal 14 ottobre, nei quali giorni le inoculazioni furono eseguite, sino a tutto dicembre, non era stato notato alcun disseccamento notevole nei rametti o nei fusti inoculati, per cui ritenevo di non esser riuscito nel mio tentativo. Ma nei primi di gennaio il disseccamento delle punte dei rami di due delle piante inoculate richiamò l'attenzione del Dr. Mario Mencacci incaricato della sorveglianza sulle esperienze in corso al campo sperimentale, ed il taglio sùbito eseguito al disotto del punto d'inoculazione mostrò in modo molto manifesto la colorazione rosso-arancione del legno, mentre l'esame microscopico dimostrò la presenza del micelio nei vasi. Anche in queste infezioni sperimentali si è rivelato molto nettamente la tendenza del micelio a diffondersi verso il basso ed è risultata anche in modo molto evidente la duplice natura dell'alterazione che si osserva in Sicilia ed in Grecia, giacchè a Roma, in assenza dei germi del *Colletotrichum,* non si è riprodotta l'*antracnosi,* ma la sola *tracheomicosi* che costituisce il processo patologico specifico del *mal del secco.*

La ricerca ulteriore di piante infette fra quelle inoculate ne ha rivelate altre, per cui può essere affermato che le inoculazioni hanno avuto esito positivo in un terzo delle piante sottoposte all'esperienza e tanto su piante inoculate col micelio come su quelle inoculate col legno infetto. La costituzione fisica del terreno non sembra aver avuto in questo risultato un'influenza apprezzabile, perchè è rimasta infetta tanto una pianta che cresceva in un terreno col 90% di sabbia come una il cui terreno aveva il 70% di argilla. Sembra piuttosto che il solfato ammonico abbia avuto una certa influenza nel predisporre le piante all'infezione, ma al riguardo come è stato detto, essendo in corso numerose esperienze, è opportuno attenderne i risultati prima di venire a qualsiasi conclusione. Dalle piante ammalate è stato possibile di isolare nuovamente il fungo parassita.

8. Come il fungo parassita penetra nelle piante. — Il risultato suesposto chiudeva il lungo periodo delle ricerche sull'eziologia della malattia, giacchè esso dimostrava la natura prettamente parassitaria del *mal secco*. Senza dubbio la penetrazione del fungo parassita nel legno attraverso le ferite costituisce in natura un fatto eccezionale ed io l'ho osservato solo una volta, mentre è costante la penetrazione della *Deuterophoma* nei germogli che non presentano alcuna ferita. In questa primavera sono state fatte numerose ricerche per stabilire in qual modo il micelio possa giungere sino al legno dei rametti attraversando tessuti viventi. Queste ricerche hanno portato ai seguenti risultati:

1°. Si deve escludere che il micelio possa penetrare dall'ascella delle foglie e precisamente in corrispondenza dello strato di separazione della base del picciuolo. Questo tessuto è costituito da cellule con membrane facilmente idrolizzabili e potrebbe costituire una via di entrata per un parassita fungino dotato della proprietà di secernere un enzima idrolizzante i composti pectici e le emicellulose, proprietà che manca completamente alla *Deuterophoma*. Inoltre se il punto di entrata del micelio fosse l'ascella delle foglie, queste cadrebbero subito dopo avvenuta l'infezione e nessuna traccia del micelio si dovrebbe trovare nella nervatura mediana, ciò che non corrisponde a quanto si può osservare comunemente.

2°. Il micelio non penetra attraverso i tessuti corticali dei germogli o dell'estremità dei rametti. Tolto il caso eccezionale della penetrazione in seguito a ferite, non è mai stata osservata la presenza del micelio parassita nel parenchima corticale dei rametti o dei germogli ancora verdi. Anche le inoculazioni sperimentali eseguite nel tessuto corticale sono sempre fallite.

3°. Il micelio non penetra dalla punta rotta delle spine. Oltre al risultato negativo di molte osservazioni, sono falliti costantemente tutti i tentativi di infettare le piante

ponendo le picnospore della *Deuterophoma* intorno a spine le cui punte erano state rotte o che erano già rotte naturalmente. In nessun caso i tubi di germinazione delle picnospore sono riusciti a penetrare nell'interno delle spine. Se la rottura interessa solo la punta si comprende la impossibilità del micelio di penetrare attraverso il tessuto scleroso, senza meati intercellulari, di questa regione della spina. La penetrazione del fungo avviene invece facilmente se la spina è rotta verso la sua metà dove si trovano tracheidi. Ma rotture cosifatte sono rarissime in natura per cui è da escludere che l'ordinaria via di penetrazione del fungo sia costituita dalle spine.

4°. Il micelio penetra dalle foglie. A questa conclusione hanno portato numerose osservazioni. Nei germogli che presentano l'incipiente ingiallimento di una o due foglie e nel legno dell'internodio corrispondente si mostrano già le striature rosee, si trova che queste seguono i fasci fibro-vascolari provenienti dal picciuolo delle foglie ingiallite. In alcuni casi non tutti i fasci fibrovascolari del picciuolo sono coloriti in giallo arancione, ma solo quella che corrisponde alla pagina inferiore delle foglie. La fig. 7 della Tav. I mostra la sezione longitudinale di una piccola porzione di un germoglio in corrispondenza del punto di inserzione del picciuolo di una foglia infetta. È ben visibile la traccia fogliare colorita in arancione che porta l'infezione nel cilindro centrale del germoglio. Questa interpretazione si basa sul fatto che quando si esamina un germoglio infettato da poco tempo e da una sola foglia, la colorazione arancione degli elementi vascolari si trova solo nella nervatura mediana di questa ed in alcune secondarie del lembo fogliare, nel picciuolo e da questo tale colorazione procede solo verso il basso nell'internodio corrispondente sino a quello contiguo inferiore sino a che gradualmente cessa.

In uno stesso germoglio possono essere più foglie non contigue che contemporaneamente sono state infette. Più di frequente l'infezione penetra dalle foglie della regione

apicale. Le foglie adulte, che hanno terminato da molto tempo il loro accrescimento, non sembrano essere recettive.

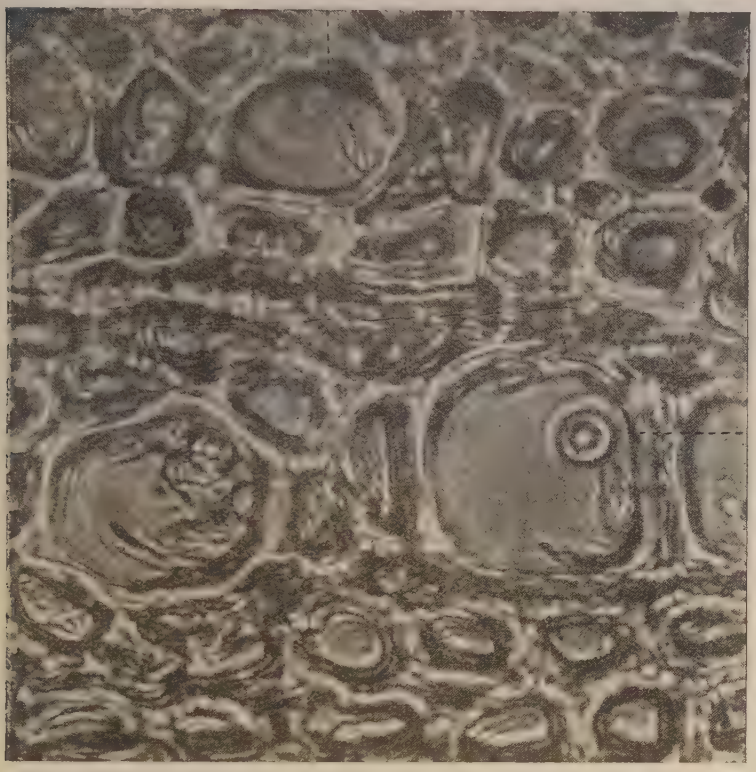

Fig. 5. — Microfotografia di una sezione attraverso la nervatura mediana di una foglia infettata dalla *Deuterophoma tracheiphila*.
m: ife del micelio vedute in sezione $\left(\text{Ingr. } \frac{000}{1}\right)$.

5°. La via di entrata nelle foglie, è costituita dalle aperture stomatiche. Questa conclusione è stata dedotta indirettamente dalla constatazione della presenza del micelio negli spazi intercellulari del tessuto spugnoso. Da questo il micelio passa nelle tracheidi delle ultime termi-

nazioni vascolari nel mesofillo e da queste nelle nervature secondarie e finalmente in quella mediana, dove è molto facile constatarlo nelle sottili sezioni trasverse.

La microfotografia qui riportata riproduce una piccola porzione di una di tali sezioni. Il micelio, per giungere sino agli elementi vascolari delle foglie non deve attraversare che il sottile strato di tessuto vivente, in certi punti dello spessore di una sola cellula, che circonda le terminazioni vascolari.

Come avvenga questo passaggio non è ancora stabilito. Come è stato detto più sopra, è in questa fase dell'infezione che veramente entrano in giuoco le condizioni che rendono le piante recettive o resistenti. Data la grande sensibilità delle picnospore germinanti alla azione delle sostanze tanniche, ho ricercato se una differenza nel contenuto di queste sostanze nel mesofillo di foglie di limone o di arancio amaro (recettive) esistesse in confronto con le foglie di arancio dolce (resistente), ma nessun rapporto è risultato sussistere fra resistenza e contenuto in sostanze tanniche. Anche le differenze della concentrazione di ioni d'idrogeno del succo cellulare espresso da foglie recettive e da foglie resistenti non sembrano costituire delle condizioni molto importanti nel determinare la recettività o la resistenza, giacchè le picnospore germinano, come è stato già detto, tanto in una soluzione nutritiva (soluzione di glucosio 1 %) con un valore del $P_H = 5$ come quando il P_H diventa eguale a 10. Anche il micelio presenta delle differenze minime nel suo accrescimento in presenza di diverse concentrazioni degli ioni d'idrogeno sui substrati nutritivi solidi.

Come ripetute volte ho esposto in altri lavori, lo studio del meccanismo della recettività o della resistenza contro un parassita fungino, basato sul chemotropismo positivo o negativo che alcune sostanze contenute nei tessuti della pianta ospite possono esercitare sul parassita stesso, deve essere impostato in rapporto a tutte le possibili

combinazioni dei fattori del fenomeno: prevalenza della azione chemotropica positiva sull'azione repulsiva (recettività), prevalenza dell' azione repulsiva sull' azione chemotropica positiva (resistenza), azione chemotropica positiva debole o intensa e assenza assoluta di azione repulsiva (recettività), azione repulsiva debole o intensa e assenza assoluta di azione chemotropica positiva (resistenza).

Ammettendo che nel caso del *mal secco* non si verifichi quella, che, per altre malattie prodotte da parassiti fungini obbligati, è stata chiamata *resistenza protoplasmatica*, cioè una resistenza dovuta a una particolare reattività del citoplasma vivente di fronte alla penetrazione del micelio, è lecito supporre che la condizione di recettività o di resistenza corrisponda a una di quelle suesposte. Il succo estratto con la pressa dalle foglie dell'arancio non impedisce la germinazione delle picnospore della *Deuterophoma*, nè lo sviluppo ulteriore del micelio, comportandosi a questo riguardo allo stesso modo del succo estratto dalle foglie di limone o di arancio amaro.

Questa esperienza ha però un valore relativo, perchè veramente il micelio parassita non trova il suo nutrimento nelle cellule a clorofilla del mesofillo, ma solo negli elementi vascolari. È stato dunque estratto il succo solo dalle nervature dopo averle isolate dal mesofillo. In questo caso la germinazione delle spore è avvenuta quasi egualmente nei succhi estratti dalle nervature di arancio amaro, limone e arancio dolce, ma in quest'ultimo caso l'accrescimento del micelio è stato assai meno rapido. È quindi molto probabile che la recettività delle foglie delle piante di limone e di arancio amaro sia determinata in prevalenza dalla presenza nel tessuto vascolare di una sostanza chemotropicamente positiva rispetto al fungo, ed assente nelle foglie di arancio dolce. Quale sia questa sostanza non è stato ancora determinato.

Un'altra condizione che è forse favorevole all'accre-

scimento del micelio della *Deuterophoma* nel legno dell'arancio amaro e del limone è il minor contenuto di acqua che questo tessuto presenta in queste due specie in confronto al legno dell'arancio dolce, coltivato sullo stesso terreno. Da alcune determinazioni fatte nello scorso inverno è risultato che il legno di rametti di 1 e di 2 anni di arancio dolce contiene acqua dal 2 al 4% di più del legno di limone o di arancio amaro.

È noto, per le ricerche di Münch (1) che molti funghi lignicoli trovano un grave ostacolo alla penetrazione nel legno delle piante ospiti nel contenuto in acqua di questo tessuto al disopra di un determinato limite, in relazione al bisogno dei funghi stessi di svilupparsi in presenza di una certa quantità d'aria. Evidentemente questa condizione non può avere che un'importanza secondaria nel predisporre le piante all'infezione. Senza dubbio nelle piante sottoposte a lunghi periodi di siccità una simile condizione interna può esercitare una influenza anche più accentuata e se le altre condizioni esterne, specialmente l'umidità atmosferica, fossero favorevoli all'infezione, questa dovrebbe più facilmente verificarsi quando gli organi aerei si trovano in uno stato minimo di turgescenza. Ma in natura difficilmente ciò può verificarsi. È certo però che nelle piante che soffrono per la siccità la diffusione del micelio tracheifilo nel legno dei rami e del fusto si fa più rapida.

La riproduzione sperimentale della malattia mediante la deposizione di spore della *Deuterophoma* sopra la superficie fogliare non è stata ancora ottenuta. I tentativi fatti sin qui non sono stati veramente molti e si sono limitati prima di tutto a stabilire se il micelio derivante dalla germinazione delle picnospore sopra la pagina inferiore delle foglie penetrasse nelle aperture stomatiche

(1) Münch E., *Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen.* « Naturwiss. Zeitschr. f. Forst. u. Landwirtsch. » VII, 1909, p. 69.

in piante giovani di arancio amaro perfettamente sane e coltivate in vaso, con terreno eguale o diverso da quello del campo sperimentale (infetto) dell'Osservatorio di S. Teresa.

Mantenendo intorno alle foglie un'umidità elevata le picnospore germinano ma nessun accenno all'infezione delle nervature è stato osservato.

È molto probabile che in natura l'infezione debba verificarsi solo in condizioni particolarmente favorevoli che non sono state ancora determinate, giacchè non potrebbe spiegarsi altrimenti la diffusione relativamente lenta della malattia rispetto al numero ingente di germi ai quali il fungo parassita dà origine continuamente e sarebbe anche inspiegabile l'irregolarità e la discontinuità con cui l'infezione avviene in uno stesso agrumeto.

Tali condizioni possono derivare da fattori intrinseci delle singole piante, come da fattori esterni, o, ciò che è più probabile, dall'azione subordinata di questi due ordini di fattori. Possono cioè intervenire proprietà individuali di predisposizione le quali si accentuino sotto l'influenza di cause locali inorganiche (terreno, condizioni meteoriche), oppure possono intervenire vettori particolari dei germi del parassita (insetti, acari o altri organismi animali) subordinati nella loro azione a condizioni dell'ambiente e delle singole piante.

Anche la possibile esistenza di germi del fungo dotati di particolare virulenza e formantisi solo eccezionalmente deve essere presa in considerazione. Non si può escludere infatti che oltre alla forma conidica di tipo ifale e di quella picnidica, esista anche una forma ascofora ancora sconosciuta.

Tutte queste possibilità sono state prese in considerazione nelle ricerche già eseguite e nel programma di prosecuzione di quelle in corso. Deve però ritenersi che l'aver potuto ottenere sperimentalmente l'infezione dei rami e del fusto di giovani piante sanissime di arancio amaro, con tutti i caratteri presentati dalla

malattia nelle condizioni naturali, costituisce un fatto che ci toglie ogni dubbio sull'identità dell'agente specifico della malattia.

9. Tentativi per rendere le piante resistenti all'infezione. — Questi tentativi furono iniziati sino dal 1926 e proseguono anche attualmente.

Tolte le esperienze sull' azione dei comuni fertilizzanti, venne sperimentata l'influenza di alcuni composti inorganici, come il solfato di manganese, sali di cromo, di litio, di alluminio, di nichel, di boro, di arsenico, di rame, di ferro, l'iodio e lo zolfo. Vennero anche sperimentati alcuni prodotti di distillazione del carbone di legno. Nessuna di queste sostanze ha mostrato sino ad ora di poter indurre nelle piante di limone delle modificazioni nelle proprietà chimiche del contenuto del tessuto vascolare, tali da ostacolare o impedire la penetrazione del micelio parassita. L'unica sostanza che ha dato qualche indizio di provocare dei cambiamenti nelle proprietà chimiche della gomma dei vasi è stato il solfato di manganese (1) ma senza un effetto bene apprezzabile sul grado di resistenza delle piante. Attualmente sono state istituite esperienze sull'azione dell'anione *Cl* e del catione *Mg*.

Il fatto di aver constatato la presenza della malattia su terreni assai diversi fra loro per proprietà fisiche e chimiche rende sempre meno sicura la realizzazione di un metodo preventivo di lotta basato sopra l'uso di particolari sostanze assorbibili dalle radici, in confronto a quanto era dato di sperare quando si riteneva che la malattia fosse limitata ad un'area ristretta ed in dipendenza di condizioni locali. In ogni modo le ricerche sperimentali su questo lato del problema continuano.

10. Tentativi per combattere l'infezione mediante trattamenti preventivi. — Le irrorazioni con poltiglia bordolese 1% e le polverizzazioni di ossicloruro di rame

(1) Cfr. questo Bollettino, VII, 1927, pag. 213. Le ultime esperienze eseguite con solfato di manganese hanno dato risultati negativi.

(Caffaro), eseguite ai primi di marzo e in primavera come in autunno, non hanno dato per ora dei risultati sicuri. Uno degli inconvenienti, che è stato riscontrato circa la poca efficacia di simili trattamenti, dipende dal fatto che per l'accrescimento dei germogli assai rapido, le applicazioni degli anticrittogamici dovrebbero esser fatte ogni settimana; inoltre per proteggere tutta la vegetazione recente occorrerebbe che l'anticrittogamico ricoprisse completamente la superficie superiore ed inferiore delle foglie e la sommità dei germogli, che è uno dei più frequenti punti di entrata del fungo parassita. Un simile trattamento è difficile ad ottenersi su piante spesso molto fitte ed alte. La mancanza di strade adatte in mezzo agli agrumeti o le forti pendenze del terreno rendono molto difficile o del tutto impossibile il trasporto in vicinanza delle piante di potenti pompe che possano emettere getti di liquido finemente polverizzati. Senza dubbio alcuni di questi inconvenienti potrebbero venir eliminati se fosse dimostrato in modo sicuro che i trattamenti anticrittogamici sono efficaci. L'Osservatorio di S. Teresa Riva ha eseguito particolari esperienze per giungere a questa dimostrazione. Robusti germogli formatisi dal fusto di piante ammalate e delle quali era stata tagliata tutta la chioma, vennero trattati con diversi anticrittogamici ed altri vennero lasciati senza trattamento per controllo. Le irrorazioni furono eseguite, molto accuratamente, con poltiglia bordolese 1%, *nosprasen* 1% ed *uspulun* 2,5‰. L'attacco primaverile della malattia non risparmiò molti dei germogli trattati. Altre esperienze di trattamenti preventivi furono eseguite su più vasta scala sopra alcuni agrumeti di S. Teresa e di Roccalumera. Allo scopo anche di rendere più estese queste esperienze furono distribuiti gratuitamente ad alcuni agrumicoltori diversi anticrittogamici per farli somministrare nei periodi dell'anno più opportuni. Naturalmente un risultato sicuro di queste esperienze non potrà esser raggiunto che fra uno o due anni.

Uno dei provvedimenti profilattici che deve essere applicato con la massima diligenza è il taglio e la distruzione col fuoco di tutti i rami infetti, disinfettando la superficie dei tagli con una soluzione di solfato di rame 2%. Come è stato detto più sopra, si raggiungerà una maggiore efficacia se il taglio avverrà non appena sarà avvenuta la clorosi e la caduta delle foglie.

Per quanto riguarda i trattamenti al terreno, l'unico consiglio che per ora può esser dato è quello di sostituire il solfato ammonico col nitrato di calcio ed il solfato potassico col cloruro potassico. L. Petri.

Il presente articolo era già stampato quando alcune esperienze d'infezione delle foglie di arancio amaro effettuate mediante le picnospore di Deuterophoma tracheiphila, *hanno dato un risultato positivo.*

Il metodo usato consiste nel deporre sopra la pagina inferiore delle foglie una piccola quantità di cotone idrofilo imbevuto di una sospensione acquosa di picnospore, introducendo poi la foglia in un tubo di vetro per impedire l'asciugarsi rapido del cotone.

Il tubo è stato tolto al 5° giorno. Una verifica microscopica ha dimostrato che le picnospore avevano germinato regolarmente. Dal 25 marzo, in cui l'infezione è stata tentata, sino al 15 aprile, nessun segno di malattia si notava nelle foglie contaminate, ma nella seconda metà di quel mese incominciò a rendersi palese la clorosi ed alla fine dello stesso mese incominciò la caduta delle foglie infette. Le sezioni trasverse della nervatura mediana infatti dimostrarono la presenza del micelio negli elementi vascolari, dai quali è stato possibile isolare la Deuterophoma tracheiphila. *Ulteriori esperienze saranno eseguite mediante il semplice spruzzamento della sospensione acquosa di picnospore sopra le foglie e su piante in diverse condizioni di vegetazione. Dalle più recenti osservazioni è anche risultato in modo definitivo che nè gl'insetti, nè gli acari hanno alcuna parte nel determinare l'infezione delle piante.*

PETRI L. – Mal secco degli Agrumi

PETRI L. – Mal secco degli Agrumi

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig. 1. — Porzione di un rametto colpito dalla batteriosi (*Citrus blast*) prodotta dalla *Phytomonas citriputeale* C. O. Smith.

» 2. — Porzione terminale di un germoglio di arancio amaro colpito dal *mal secco* nel primo stadio dell' infezione. Disarticolazione delle foglie all'attaccatura del lembo col picciuolo che resta ancora aderente al rametto. *D*, fasci fibrovascolari arrossati per la presenza in essi del micelio della *Deuterophoma* penetrato dalle foglie.

» 3. — Porzione di rametto di limone colpito da batteriosi e che conserva aderente la foglia, morta, da cui è avvenuta l' infezione.

» 4. — Idem, aspetto della necrosi quando i tessuti corticali sono impregnati di gomma.

» 5. — Come la fig. 3.

» 6. — Germoglio di arancio amaro ucciso dalla *tracheomicosi* senza attacco di *Colletotrichum*. Le macchie grigio-piombo (*D*) sono determinate dalla formazione, sotto l'epidermide, dei picnidi della *Deuterophoma*. In *D'* l'epidermide è stata tolta per mostrare i picnidi.

» 7. — Porzione di germoglio di arancio amaro sezionato longitudinalmente al punto di attacco di un picciuolo fogliare mostrante la colorazione rosso-arancione dei fasci fibrovascolari (*D*) che provengono dalla foglia da cui si è iniziata l'infezione. *L*, legno sano (leggermente ingrandita).

» 8. — Germoglio di arancio amaro colpito da *tracheomicosi* a cui si è aggiunta l'*antracnosi* prodotta dal *Colletotrichum gloeosporioides*, di cui si vedono gli acervoli (*C*). In *D* le macchie caratteristiche grigio-piombo prodotte dal sollevarsi dell' epidermide e dalla formazione dei picnidi della *Deuterophoma tracheiphila*.

» 9. — Germoglio di arancio amaro colpito da *tracheomicosi* di cui si osserva in *D* la colorazione caratteristica del legno, l'*antracnosi* prodotta dal *Colletotrichum* ha determinato l'imbrunimento di gran parte dei tessuti corticali.

Tavola II.

Fig. 1. — Coltura di *Deuterophoma tracheiphila*, proveniente da una sola picnospora, dopo 40 giorni alla temperatura di 15° C. (sopra agar-carote, acidità naturale).

» 2. — Coltura di *D. tracheiphila* su pane imbevuto di una soluzione di solfato ammonico (2 ‰), forma normale bianca.

» 3. — Idem, forma rossa sterile.

» 4. — Coltura di *D. tracheiphila* su gelatina al peptone di carne. In alto lo strato di micelio aereo, bianco, saliente sulle pareti del tubo, al disotto di questo strato la zona di micelio rosso, in basso lo strato di gelatina sciolta e leggermente colorita.

» 5. — Coltura di *D. tracheiphila*, forma bianca giovane, su agar carote. Si vedono i picnidi neri, raggruppati di preferenza lungo le pareti del tubo.

» 6. — Coltura dello stesso fungo più vecchia, con micelio grigio-olivaceo e con formazione di picnidi.

» 7. — Coltura di *Colletotrichum gloeosporioides*, con formazione di acervoli.

Sopra due nuove alterazioni della vite

Nell'estate scorsa, in sopraluoghi fatti nei Castelli romani, a Genzano, Ariccia e Genazzano, ho osservato due particolari alterazioni della vite, nuove per quei vigneti, o per lo meno non segnalate in precedenza. Qualche pratico mi assicurò di averle notate da due o tre anni, ma sempre limitate a poche viti, e in forma leggera da non dare preoccupazione. Questa volta invece l'alterazione era molto estesa nei vigneti visitati, e con indagini precise ho potuto accertare che alcune fra le viti più colpite, ormai rachitiche, improduttive e destinate a sicura morte, erano proprio quelle che i vignaroli mi indicavano come affette anche nell'anno precedente. Nessun dubbio, quindi, che il ripetersi della malattia danneggia gravemente la vite.

La prima delle due alterazioni osservate, colpisce i giovani getti primaverili. Presentano, essi, uno speciale rachitismo che ricorda un po' l'aspetto delle viti colpite da « roncet »; le prime foglioline prodotte sono biancastre in principio, perchè coperte da anormale abbondanza di peli; restano poi piccole, stranamente deformate (figg. 1, 2, 3, 4, 5, 6), e talvolta bollose come quelle del pesco colpite dall'*Exoascus deformans* (figg. 7, 8, 9). La pagina inferiore, inoltre, e questa è la caratteristica principale di questa malattia, presenta delle strane produzioni teratologiche (figg. 10, 11, 12), consistenti nella anormale formazione di due lembi fogliari, avvicinati e paralleli, che si staccano dalla superficie della foglia in continuazione dei suoi tessuti normali, si innalzano sulla pagina inferiore, poi si ripiegano per breve tratto, uno da una parte ed uno dall'altra, come due labbra allungate ed ondulate. In sezione, al microscopio, questi due lembi riproducono esattamente la

struttura fogliare normale. Le foglie piccole, pelose, deformate presentano simili creste in numero assai rilevante e la pagina inferiore appare così tutta increspata. Invece nelle foglie formatesi successivamente sono sempre più rare queste increspature, e le foglie stesse sono più grandi e più spiegate (fig. 13). Quelle infine formatesi a fine maggio e giugno, sono addirittura normali.

Sezione di porzione della foglia in corrispondenza della formazione di due coppie di lamine crestiformi *r. n*, sezione della lamina fogliare normale. *p*, nervatura. $\left(\text{Ingr. } \frac{10}{1}\right)$.

La vite finisce per perdere le prime foglie ammalate e arrestate nello sviluppo, e ricaccia spesso dal sottocchio e dal legno vecchio. Siccome i getti successivi non vengono molto colpiti dalla malattia, la pianta torna ad assumere, sebbene con molto ritardo, un aspetto quasi normale, tanto che spesso non è facile riconoscerla da una vite sana. La fioritura viene ritardata di dieci o quindici giorni, e il completo sviluppo, la vite malata, lo raggiunge soltanto in agosto, mentre nelle normali si ha a fine giugno.

Ma se la pianta riprende più o meno l'aspetto normale come produzione di fogliame, non è così dell'uva. I grappoli sviluppano poco, spesso abortiscono o allegano rari acini. La produzione quindi ne soffre.

Questa malattia è stata trovata in tutte le località visitate nei detti territori. È specialmente diffusa nel vitigno « cacchione bianco », ma non manca anche sul « cesanese rosso » e su gli altri vitigni coltivati nei Castelli romani. Raccolsi abbondante materiale di studio, che in parte prelevai con speciali precauzioni e conservai in tubi di vetro ermeticamente chiusi. In laboratorio, dopo accurati esami, ho dovuto escludere la presenza di funghi e di batteri in tutte le parti della pianta. Anche il mio illustre Maestro, il Prof. Petri, che mi ha consigliato questo studio e mi ha dato preziosi suggerimenti, ha escluso che si trattasse di funghi o di batteri. Solo alcune radici di viti già colpite da due o tre anni e assai deperite avevano dei filamenti di *Rosellinia necatrix* sviluppatasi in conseguenza del deperimento; del resto la maggior parte delle radici che ho messo allo scoperto per esaminarle, le ho trovate sane e normali, nonostante le alterazioni sulle parti aeree.

La causa delle singolari alterazioni descritte è dovuta probabilmente allo stimolo prodotto dalle punture di acari. Sono già note altre acariosi della vite dovute all'*Eryophyes vitis* e al *Phillocoptes vitis*, con effetti diversi, però, da questi che ho descritti. Sulle pareti dei tubi di vetro in cui avevo chiuso il materiale raccolto sulle viti colpite ho catturati diversi acari che sembrano appartenere tutti ad una medesima specie. Ne sarà fatta una esatta determinazione qualora successive ricerche sulla malattia, che eventualmente tornasse a ripetersi quest'anno, confermassero il loro parassitismo. Fra gli acari c'erano anche dei tripidi, piccolissimi, allo stato di larva e adulti.

È molto probabile che il forte attacco portato dagli acari sulle viti avvenga all'epoca delle prime cacciate in primavera, perchè, come abbiamo visto, i getti successivi sono quasi sempre normali e con foglie completamente spiegate.

*
* *

L'altra malattia osservata nei detti sopraluoghi è ben distinta dalla precedente ed è certo più dannosa. L'ho riscontrata però solo nel territorio di Genazzano, in località *Frascheto,* e consiste in questo: le viti crescono normali fino a completa fioritura, ed iniziano bene la sfioritura; poi le punte di alcuni tralci cominciano ad arricciarsi ed attorcigliarsi, le foglioline terminali rattrappiscono e non crescono più; però non seccano. Osservando i tralci nella loro parte più alta vi si notano numerose punteggiature nere ed in corrispondenza di queste si formano spesso rigonfiamenti caratteristici, che rendono il tralcio tutto bitorsoluto nell'estremità superiore. Dal materiale conservato nei tubi di vetro ho raccolto diversi *tripidi*, larve e adulti, e ritengo che sieno questi insetti che con le loro punture determinano le gravi alterazioni. Qualche volta le punture non interessano i soli tessuti superficiali, ma in continuazione di esse proseguono brevi gallerie subcorticali, che dopo un po' di tempo, disseccando i tessuti colpiti, provocano la rottura dell'epidermide e i tralci si presentano così fessurati. Due volte ho rintracciato una larva di tripide in queste gallerie.

I grappoli, cresciuti anche essi normalmente fino alla fioritura, si mettono in fiore, ma difficilmente allegano. A volte allegano pochissimi acini, mentre gli altri rimangono piccolissimi come nelle uve bastarde; quando non ne allega nessuno il grappolo finisce per disseccare. Non sempre tutti i tralci di una stessa vite colpita sono ammalati, ma ne possono rimanere immuni uno o anche più. Del resto molte viti le ho viste perfettamente sane e con produzione normale.

Questa malattia fu trovata più frequente e dannosa sul « cacchione bianco » mentre non risparmia anche gli altri vitigni. Gli esami microspici sul materiale

raccolto hanno escluso, anche in questo caso, la presenza sia di funghi che di batteri, tanto sui tralci che sui grappoli molto alterati. Le radici non presentavano niente di anormale. È degno di nota, e meritevole di essere bene studiato, il fatto che la percentuale delle viti colpite varia molto con la qualità del terreno. Sembra che questi tripidi preferiscano i succhi vegetali delle viti cresciute sul cosidetto « cappellaccio bianco ».

Nella stagione prossima mi riprometto di seguire fin dall'inizio della vegetazione le due nuove affezioni della vite sopra descritte, per poterne fare uno studio più completo, che rifletta anche la biologia dei parassiti e l'influenza del terreno.

In attesa di conoscere questi precisi elementi che potranno guidarci verso una lotta più sicura, nell'autunno scorso suggerii ai viticoltori interessati, a titolo di esperimento, alcuni metodi di lotta sulla scorta dei risultati efficaci già ottenuti dalla cura di malattie simili.

I trattamenti consigliati li ritengo specialmente vantaggiosi nel prevenire l'infezione da *acari*, ammesso che in questi risieda la causa determinante la prima malattia. E saranno utili probabilmente anche contro i *tripidi*.

Come *trattamenti diretti*, sulle piante in vegetazione che già accusino i primi sintomi del male, consigliai le solforazioni con solfo ordinario, fatte con cura a tutte le parti della pianta e in due tempi: la prima all'inizio della vegetazione e la seconda in luglio-agosto, epoca in cui, di solito, si ha una recrudescenza nello sviluppo degli acari; oppure delle irrorazioni con soluzioni insetticide leggere, per es. con supersolfo all'1-1/2%.

Ma è sopratutto con i *trattamenti preventivi* eseguiti subito dopo la potatura, in febbraio-marzo, che si ottengono buoni risultati, perchè allora si distruggono facilmente gli acari ibernanti. In quest'epoca poi, i germogli sopportano bene anche l'impiego di soluzioni concentrate e ritengo quindi utili le irrorazioni con polisolfuri alcalini, o poltiglie solfo-calciche, o supersolfo al 3-4%. Per

Deformazioni e galle fogliari della vite.

avere dei buoni risultati si dovrebbero fare i trattamenti un mese circa avanti l'inizio della vegetazione, perchè in quest'epoca è più facile colpire gli acari che abbandonano i loro ripari invernali per muovere verso i germogli. Bisogna irrorare abbondantemente sopratutto la estremità dei cornetti, i germogli e tutto intorno ai tagli, perchè è sotto i frammenti di scorza di queste regioni che preferiscono aggrupparsi gli acari.

MARIO MENCACCI.

" Ginocchiatura „ del culmo del grano

Molti campioni di grano *Mentana* sono pervenuti in questa primavera alla R. Stazione di Patologia vegetale presentanti ora al 2°, ora al 3° e ora anche al 4° internodio, una piegatura ad ansa più o meno accentuata e originatasi nella porzione inferiore dell'internodio. Questo fenomeno, che in alcune regioni, specialmente dell'Italia centrale e meridionale, non era stato mai osservato, ha destato un po' l'allarme fra gli agricoltori, tanto più che il culmo, in corrispondenza della piegatura, presentava spesso una minima resistenza alla rottura. In attesa di fare uno studio istologico e fisiologico del fenomeno, desidero render noto quanto mi risulta da osservazioni fatte in campagna e da notizie fornitemi da altri.

Deve intanto ritenersi che la « ginocchiatura » del culmo, quale si è constatata quest'anno in modo molto manifesto, è un fenomeno che, più o meno, si verifica ogni anno, almeno nelle regioni settentrionali a clima umido nel periodo primaverile. In provincia di Padova, mi assicurava il Direttore di quella Cattedra Ambulante di

Agricoltura, il *Mentana* presenta con maggiore o minore frequenza questa anomalia di accrescimento tutti gli anni. Oltre il *Mentana*, fra le varietà precoci ho potuto osservare il fenomeno sopra l'*Edda* e il *Balilla*. Il Professore V. Peglion mi ha mostrato una fotografia di una graminacea spontanea che presentava pure la *ginocchiatura* del culmo. Io stesso l'ho osservata sopra varietà di grano non precoci, ma seminate presto. Ciò dimostra la generalità della causa a cui il fenomeno è dovuto. Il fatto che, a seconda delle regioni, la *ginocchiatura* si trova al 2°, al 3° o al 4° internodio, indica che la causa ha agito in un determinato periodo di tempo, non potendo avvenir l'incurvamento che nella porzione dell'internodio che in quel momento si trovava in attivo accrescimento. Cosicchè a seconda dello sviluppo più o meno avanzato delle piante, la causa ha agito su quell'internodio che presentava una maggior quantità di tessuti in proliferazione. In attesa di riprodurre sperimentalmente il fenomeno, non si possono fare ora che delle ipotesi intorno alle condizioni nelle quali esso si è verificato. È evidente che l'incurvamento della zona di accrescimento è avvenuto per la resistenza incontrata dalla porzione superiore dell'internodio allo scorrimento nella guaina fogliare. È da domandarsi se per effetto di fattori esterni sia aumentata oltre il normale la resistenza della guaina intorno al nodo superiore, oppure se sia diminuita la resistenza alla flessione della zona meristemale che deve esercitare una spinta verso il basso e verso l'alto per effetto dell'accrescimento intercalare. È molto più probabile che quest'ultima possibilità si sia verificata per effetto di due cause diverse che possono aver agito anche in modo subordinato. Un brusco abbassamento di temperatura, che abbia arrestato l'accrescimento in lunghezza dell'internodio e quindi abbia prodotto un lieve disturbo passeggero nelle cellule embrionali della zona di accrescimento, può essere stato la causa di una minore turgescenza dei tessuti in quel punto per cui la

resistenza allo scorrimento incontrata dal nodo superiore ha provocato la flessione del punto più debole. Ma il fenomeno è stato osservato anche in regioni dove abbassamenti di temperatura, tali da causare sensibili danni ai tessuti in accrescimento, non sono stati avvertiti, quindi è più probabile che il fenomeno sia in dipendenza del periodo piovoso che si è verificato in Aprile. Come è noto, quando l'accrescimento di una pianta avviene in simili condizioni la quantità d'acqua traspirata è molto minore di quando l'accrescimento avviene con tempo sereno, per cui un dato peso di sostanza secca, che si forma nel primo caso, contiene una minore quantità di sali minerali di quella contenuta nello stesso peso di sostanza secca formatasi nel secondo caso. Da ciò una minore resistenza meccanica nelle membrane cellulari e un minor turgore.

La somministrazione invernale di nitrato ha naturalmente favorito il verificarsi del fenomeno, che non può avere conseguenze nocive per la maturazione del prodotto, giacchè nella gran maggioranza dei casi i fasci fibro-vascolari non hanno subìto danni apprezzabili nella loro capacità funzionale.

L. P.

RECENSIONI

Phytopathologische Zeitschrift, Bd. I, 1929 (pag. 1-613, 175 figure nel testo e 3 tavole a colori). P. Parey, Berlino.

Questo nuovo periodico di Patologia vegetale, fondato un anno fa dal Prof. E. Schaffnit, Direttore dell' Istituto di Fitopatologia di Bonn, non solo si presenta, dal punto di vista tipografico, come un' opera perfetta e decorosa, ma, quel che più conta, dal punto di vista scientifico costituisce una sicura e brillante affermazione dell' indirizzo odierno della Fitopatologia, indirizzo che solleva questa disciplina dal campo della semplice morfologia e microbiologia applicate allo studio delle malattie delle piante. Le ricerche di fisiologia vegetale, intesa nel suo più largo significato, che stanno a base della maggior parte dei lavori pubblicati in questo primo volume, permettono di aumentare le nostre conoscenze sui rapporti reciproci e variabili tra pianta ospite e agente patogeno. L' importanza di simili ricerche viene dal fatto che sulla nozione esatta e completa di tali rapporti si baseranno in avvenire i metodi più efficaci di profilassi o di cura. È da sperare che il numero dei collaboratori dei principali paesi aumenti e che l'indirizzo delle ricerche che pubblicherà la *Phytopathologische Zeitschrift* tenda sempre più verso un livello non tanto facilmente raggiungibile dai dilettanti o dai fitopatologi improvvisati che dal campo della Botanica o da quello della Microbiologia e dell'Agraria amano fare ogni tanto delle scorrerie nella Fitopatologia. Un organo internazionale, che nel corso di alcuni anni possa divulgare le migliori e le più recenti ricerche sui principali problemi che maggiormente interessano i fitopatologi di tutto il mondo, non può che rendere notevoli servigi al progresso della Fitopatologia, determinando l'affermarsi di metodi rigorosi e specializzati di ricerca, incitando l'emulazione fra fitopatologi di diverse nazionalità ed imponendo indirettamente una selezione fra questi con la graduale eliminazione dei meno preparati. Con ciò non si vuol dire che a un simile risultato non contribuiscano altri periodici europei e americani, ricchi di

una scelta produzione, ma essi hanno un carattere prettamente nazionale. L'efficacia della *Phytopathologische Zeitschrift* nella sua azione a vantaggio del progresso della Fitopatologia, potrebbe essere resa notevolmente più efficiente se il suo carattere internazionale venisse più interamente realizzato con l'accogliervi lavori scritti in italiano e in spagnolo oltre che in inglese, tedesco e francese. Anche la sua diffusione senza dubbio verrebbe a guadagnarci.

È da augurarsi che a una simile deficienza possa esser provveduto.

Dare qui un riassunto di tutti i lavori pubblicati in questo primo volume non è possibile, ci limitiamo quindi a riportare l'elenco completo dei titoli dei singoli lavori con l'aggiunta di qualche brevissima indicazione, atta a specificare meglio gli argomenti trattati e raggruppando questi ultimi secondo l'ordine seguente:

I. — Malattie prodotte da mixomiceti.

N. Wild, *Ricerche sopra la rogna pulverulenta dei tuberi di patata* (Spongospora subterranea) (*Wallr.*) *Johnson.*

T. Fedotowa, *Sopra i batteri che accompagnano la* Plasmodiophora Brassicae *Wor.*

II. — Malattie prodotte da batteri.

W. Kotte, *Una batteriosi delle foglie dell'Endivia* (Pseudomonas Endiviae *n. sp.*).

III. — Malattie prodotte da eumiceti.

H. Klebahn, *L'ingiallimento dei giovani frutti dei cetrioli prodotto da un* Cephalosporium (Plectosphaerella Cucumeris *n. gen. et n. sp.*).

A. Meurs, *Un nuovo agente del marciume della radice della barbabietola da zucchero e da foraggio* (Pythium mamillatum *n. sp.*).

K. Arens, *Ricerche sopra la* Pseudoperonospora Humuli.

F. H. van Beyma, *Sopra una nuova forma di* Botrytis cinerea, *parassita dei semi di lino* (Botrytis cinerea *forma* Lini *n. f.*).

G. Burchard, *Contributi alla conoscenza dei funghi parassiti* (Moniliopsis Klebahni, *la causa della morìa delle piantine germinanti di conifere.* — Didymella applanata, *l'agente della malattia di rami di lampone.* — *Esperienze con la* Sclerotinia tuberosa, *come parassita dell'Anemone nemorosa.* — Stachybotrys Klebahni).

IV. — Le malattie in dipendenza delle condizioni dell'ambiente e della nutrizione delle piante.

G. Gassner e W. Straib, *Il comportarsi dell' infezione delle ruggini del grano in dipendenza del contenuto in acido carbonico dell' aria.*

— — *Ricerche sperimentali sopra il comportarsi delle varietà di grano contro la* Puccinia glumarum.

E. Schaffnit e A. Volk, *L'influenza della nutrizione sopra la sensibilità delle piante per i parassiti.*

V. — Biologia dei funghi e delle piante ospiti. Immunità, resistenza, genetica.

A. A. von Jaczewski, *Sopra la filogenia dei funghi.*

D. N. Teterevnikova Babajan, *Specie biologiche di* Puccinia graminis *Pers. nella Russia nord-occidentale.*

Kl. von Rosenstiel, *Ricerche sopra la resistenza e la sua ereditarietà nelle specie e varietà di avena contro l'* Ustilago Avenae (*Pers.*) *Jens.*

W. Rudorf, *Contributo alle ricerche sull' immunità contro la* Puccinia glumarum tritici (*ruggine striata del grano.* [L'A. ha trovato numerose varietà di grano (a 7, 14 e 21 cromosomi) resistenti alla ruggine striata. Questa presenta poche razze specializzate. L'eredità della resistenza segue le leggi mendeliane].

VI. — Citologia, fisiologia, biochimica.

J. Dufrenoy, *Studi citologici relativi alle malattie da* virus.

— — *Reazione delle cellule alla penetrazione degli austori.*

E. Lepik, *Ricerche sopra il biochemismo del marciume delle patate.*

L. Petri, *Effetti patologici delle radiazioni di uranio sopra l'Olivo.*

J. J. Tumanow e I. N. Borodin, *Ricerche sopra la resistenza al freddo delle colture invernali mediante congelamento diretto e con metodi indiretti.*

VII. — Argomenti generali.

J. Eriksson, *La lotta contro le malattie delle piante considerata come un problema economico mondiale.*

VIII. — Terapeutica e profilassi.

A. Volk, *L'efficacia della concia a secco dei semi di grano in dipendenza di diversi fattori esterni.* (*Esperienze con* Tilletia tritici).

IX. — Biografia.

E. Schaffnit, *Enrico Klebahn.*

NOTIZIE VARIE

Congresso internazionale di Patologia comparata.

Nell'Ottobre del 1931 sarà riunito a Parigi un Congresso internazionale di Patologia comparata, una sezione del quale sarà riservata alla Patologia vegetale. I temi principali che in tale occasione saranno discussi concerneranno: 1' *Le malattie per carenza minerale*, 2' *Le malattie prodotte da virus filtrabili.*

Presidente di questa sezione del Congresso sarà il Prof. Et. Foex, Direttore della Stazione Centrale di Patologia vegetale (Versailles), e Segretario il Dr. J. Dufrenoy, Capo dei lavori presso la stessa Stazione.

Si stanno costituendo Comitati presso i principali Stati per raccogliere adesioni e per organizzare a suo tempo le varie delegazioni che a Parigi rappresenteranno i Fitopatologi di tutto il mondo.

In Italia deve ancora costituirsi un Comitato e per la sua formazione i Fitopatologi italiani sono invitati ad inviare la loro adesione e proposte alla Direzione della R. Stazione di Patologia vegetale.

Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*